HISTOIRE
ET
MÉMOIRES
DE LA SOCIÉTÉ
DES
SCIENCES PHYSIQUES
DE LAUSANNE.

HISTOIRE

ET

MÉMOIRES

DE LA SOCIÉTÉ

DES

SCIENCES PHYSIQUES

DE LAUSANNE.

TOME TROISIEME.

ANNÉES 1787 & 1788.

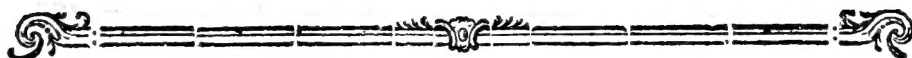


A LAUSANNE,

CHEZ MOURER, LIBRAIRE.

M. DCC. XC.





HISTOIRE
DE LA SOCIÉTÉ
DES SCIENCES PHYSIQUES
DE LAUSANNE,

Années 1787 & 1788.

HISTOIRE.

LISTE

Des Membres reçus depuis la publication du second Volume.

MEMBRE HONORAIRE.

M. DE LA METHERIE, Docteur en Médecine, & Membre des Académies de Dijon & de Mayence.

MEMBRES ORDINAIRES,

M. GAUSSEN, de la Société Royale des Sciences de Montpellier & de l'Académie Royale des Sciences de Stockholm.

M. DE GÉLIEU, de la Société Économique de Berne, & Pasteur à Ligniere, Comté de Neufchâtel.

M. LANGSDORF, Directeur des Salines de Son A.S. Monseigneur le Margrave de Bareith.

OUVRAGES

PRÉSENTÉS A LA SOCIÉTÉ.

Hiſtoire Naturelle du Jorat & de ſes environs, par M. le Comte G. de Razoumowsky.

Eſſai analytique ſur l'air pur, par Mr. De La Metherie.

Vues phyſiologiques ſur l'organiſation animale & végétale, par le même.

Eſſai ſur la montagne ſalifere du Gouvernement d'Aigle, par Mr. Wild.

Traité ſur la culture & les uſages des pommes de terre, de la patate & du topinambour, par Mr. Parmentier.

Elémens d'Oryctologie, par Mr. Bertrand.

Le Thevenon, par le même.

De l'Influence des Lettres dans les provinces, comparée à leur influence dans les capitales &c., par Mr. Roland de Laplatiere.

Nova Acta Helvetica &c. T. XI.

Nouvelle théorie des ſources ſalées, par Mr. Struve.



PHYSIQUE GÉNÉRALE.

Sur les Incendies & les moyens de les éteindre.

LEs incendies ſont ſans doute un des plus cruels fléaux qui affligent l'humanité; il nait, il s'augmente, il détruit & dévore avec une rapidité ſans égale: il porte avec lui la déſolation & il laiſſe dans l'ame une profonde déſolation de triſteſſe & de crainte. Quelquefois l'imprudence nous offre une cauſe connue des incendies, & c'eſt à la police à veiller aux moyens de s'en garantir; mais ſouvent auſſi ils naiſſent ſpontanément & cette cauſe cachée eſt bien plus difficile à prévenir. Nous aimons à voir la Phyſique s'avancer ſur les débris fumans des habitations ravagées par ce fléau, rechercher les cauſes qui l'ont fait naître, développer la théorie de l'inflammation, en déduire les précautions à prendre contre le feu & les moyens de ſe garantir des déſaſtres occaſionnés par un élément ſi dangereux & pourtant ſi utile.

Toutes les matieres combuſtibles contiennent en plus ou moins grande quantité du gaz inflammable (1). C'eſt une ſubſtance aeriforme, qui à l'œil, ne paroît différer en rien de l'air athmoſphérique, mais dont les propriétés ſont bien différentes. Il ne peut ſervir à la reſpiration des animaux, & lorſqu'on y plonge une lumiere, elle s'y éteint quand il eſt pur; cependant ce gaz mêlé avec l'air commun poſſéde au dégré le plus éminent la propriété de s'enflammer. Il eſt la ſeule ſubſtance ſuſceptible de ſe convertir en une flamme vive ſans fuliginoſité & ſans réſidu autre que l'air & l'eau. C'eſt ſous cette forme qu'il s'échappe des corps en combuſtion.

On doit conſidérer, dit Mr. Bertholon, les pores du bois, comme autant de capacités qui contiennent des particules huileuſes, leſquelles lorſ-

(1) Vid. les Mém. pag. 1.

que le feu y eſt appliqué, ſont raréfiées, enſuite réduites en vapeurs & décompoſées, d'où réſulte une production d'une grande quantité d'air inflammable qui ſe dégage ſucceſſivement des différents corps combuſtibles auquel le feu ſe communique de proche en proche, parce que les parties voiſines de celles qui ſont enflammées, paſſent rapidement par ces différents états de décompoſition juſqu'au dégagement du gaz ; & ſi l'on réfléchit à la prodigieuſe quantité que les corps en contiennent & à la promptitude de ſon inflammation, on ne ſera plus étonné que les incendies ſont ſi rapides & ſi conſidérables.

Après avoir développé cette théorie de l'inflammation, M. Bertholon rapporte nombre d'exemples d'incendies ſpontanés ; tels que celui arrivé à St. Pons, dans la maiſon de Mr. Giraud, négociant, par l'inflammation de 80 piéces de draps appellés Londrins ſeconds, & qui n'étoient pas dégraiſſées. Une piéce de drap non dégraiſſée & laiſſée négligemment ſur le plancher d'un grenier, y mit auſſi le feu, chez un manufacturier de Lille. Des toiles griſes entaſſées ſur un chariot pour les voiturer, furent brulées ſpontanément. On ſait qu'à Cronſtadt une frégate fut incendiée par un mélange d'huile & de ſuye laiſſée dans un hamac.

A Breſt un magaſin de toiles peintes prit feu auſſi de lui-même &c. Tous ces faits prouvent que des matieres animales ou végétales entaſſées, ayant fermenté, il s'eſt dégagé de leurs parties huileuſes une quantité ſuffiſante de gaz ou air inflammable qui s'eſt allumé à l'air libre, au moyen de la chaleur occaſionnée par cette fermentation.

M. Bertholon propoſe enſuite divers moyens de ſe garantir des incendies. Il eſt clair d'après cette théorie, qu'ils doivent conſiſter à employer dans les bâtiments peu de matiéres qui contiennent de l'air inflammable ſuſceptibles de ſe développer facilement, ou à empêcher ſon dégagement & ſur-tout le contact de l'air extérieur.

Il faudroit par exemple, employer beaucoup moins de bois dans la conſtruction des bâtimens ; faire uſage des planchers de fer de l'invention de Mr. Ango, & que le calcul prouve être moins chers que les planchers ordinaires. Imbiber les bois & autres matieres inflammables, dont on fait uſage, dans des liqueurs ſalines qui ont la propriété d'empêcher l'inflammation par leur incombuſtibilité, telles que les diſſolutions d'alun, de vitriol, de ſel marin, d'alkali &c. Cette propriété des ſels devroit même engager de mettre de la potaſſe dans les reſervoirs des pompes à feu, l'eau

faline ayant plus d'efficacité pour éteindre le feu que l'eau pure. On pourroit encore armer les maifons contre le feu, fuivant les méthodes de Milord Mahon, Frederich &c., c'eft-à-dire en revêtiffant tous les bois d'un enduit terreux : enfin il faudroit fe fervir du *carton pierre*, dont la découverte précieufe n'eft pas affez connue.

En jettant les yeux fur ces divers moyens que la phyfique nous offre, on ne peut s'empêcher d'être étonné qu'on s'en ferve auffi peu. C'eft encore ici l'effet de la routine & de l'ufage : on eft accoutumé de bâtir d'une maniere & on ne veut pas en adopter d'autres.

Ne feroit-il pas à propos que les Souverains donnaffent l'exemple dans les bâtimens qu'ils font conftruire à leurs frais, & qu'on adoptât dans chaque diftrict les moyens les plus convenables au local & aux circonftances particuliéres ? Ne faudroit-il pas accorder des primes à ceux qui employeroient les moyens que le Gouvernement auroit fait connoître ? On ne fauroit, ce femble, trop prendre de précautions contre ces accidents; tant de maux affligent l'humanité, qu'il faut au moins nous garantir de ceux qui font en notre pouvoir.

Mr. Bertholon paffe enfuite à divers perfectionnemens que l'on pourroit faire aux pompes à feu, pour faciliter leur jeu & augmenter leur efficacité. Il décrit un *ventilateur hydraulique* de l'invention de Mr. Cafteli dont il recommande l'ufage.

Cette machine peut élever & lancer au loin une grande quantité d'eau, en n'employant qu'une force motrice ordinaire. Voici quelques-uns de fes principaux avantages. 1°. L'eau fort par les forces réunies d'afpiration & de preffion & cela fans interruption ? 2°. Le mouvement de cette machine n'exige qu'un fimple bras qui fe trouve placé le plus commodément poffible & adapté à un levier qui peut s'allonger à volonté. Dans les pompes, au contraire, le pifton a un mouvement oblique qui occafionne une perte des forces de l'agent & une détérioration dans plufieurs parties de l'appareil. 3°. Dans la nouvelle machine toute la force de la puiffance motrice fe trouve employée à l'élévation de l'eau feule. 4°. Il peut être réduit à de petites dimenfions fans diminuer fon effet. 5°. Enfin, il eft d'un moindre prix que les pompes.

Mr. Bertholon termine fon Mémoire par de très-bonnes réflexions fur la police des incendies & la conftruction la plus avantageufe pour garantir les falles de Spectacle.

Sur un somnambule par accident.

RIen n'eſt plus digne de l'attention du Philoſophe & du Phyſicien que les effets des maladies nerveuſes. L'homme livré pour ainſi dire à l'empire de ſes nerfs qui le font mouvoir, agir & parler par leurs mouvemens ſpontanés & d'une maniere indépendante de ſa volonté, offre un ſpectacle tout à la fois touchant & ſingulier, ſur-tout lorſque ſon ame frappée de quelque grand chagrin, déploye dans toute ſa force l'impreſſion qu'elle en a reçue, & nous montre ſucceſſivement les diverſes impulſions qui la maîtriſent. Tour-à-tour triſte & gay, le malade paſſe avec rapidité du calme à la colère, & du ſilence de la douleur à la joye la plus bruyante. Ses mouvemens tantôt rapides & précipités, tantôt meſurés avec préciſion, étonnent les ſpectateurs qui les ſuit avec autant de ſurpriſe que d'intérêt.

Combien ce jeu des nerfs dans les maladies nerveuſes, n'offre-t'il pas de réflexions profondes ſur leur uſage dans l'économie animale & ſur la nature de l'homme!

Le phénomène du ſomnambuliſme que l'on peut faire naître au moyen du magnétiſme animal, ſemble un rayon de lumiere au milieu des ténébres de la charlatannerie; entre des mains habiles il pourroit conduire à des découvertes importantes, ſi l'on pouvoit ſuivre & varier ſes effets, ſans craindre de rendre ceux qui l'éprouvent victimes de ces eſſais. On ne ſauroit donc trop recueillir de faits qui nous repréſentent l'homme attaqué de cette maladie. Suivons Mr. Levade dans les détails qu'il nous donne de la maladie du nommé Antoine Monnet de Vevey, occaſionnée par un ébranlement dans le ſyſtême nerveux.

Ce jeune homme, victime de la brutalité de ſon maître, ébéniſte à Yverdun, dont il avoit reçu des coups ſur la tête & à la tempe gauche, fut attaqué de maux de nerfs (2). Tranſporté à Vevey, ces maux ſe développerent avec la plus grande violence; on fit appeller Mr. Levade qui le trouva dans un de ſes accès: il étoit tenu par quatre hommes vigoureux, il avoit les yeux fermés, mais le globe étoit dans un mouvement continuel d'un angle à l'autre, mouvement qui ſe diſtinguoit très-bien à travers la paupiére. Il ſembloit ſe défendre des mauvais traitemens de ſon maître &

(2) Vid. les Mém. pag. 31.

vouloir repouſſer la force par la force ; il ſe plaignoit & lui reprochoit très-énergiquement les coups qu'il croyoit en recevoir ; l'aſſurant qu'il ne les avoit pas mérité, & qu'il en alloit porter plainte.

Il le faiſoit en effet de vive voix & très-diſtinctement. Il ſe calmoit enſuite & faiſoit ſemblant de tirer les régiſtres d'une orgue dont il touchoit pendant cinq minutes ; il accordoit ſa guittare & s'accompagnoit très-agréablement de la voix. Souvent il croyoit être à ſon métier dont il exécutoit les divers mouvemens avec une pantomime admirable. Si en chantant un couplet, il étoit interrompu par quelques propos, il le reprenoit préciſément à l'endroit où il l'avoit laiſſé. Il raiſonnoit avec une ſinguliere intelligence ſur les objets de ſa profeſſion. Il croyoit voir des perſonnes qui venoient lui commander de l'ouvrage ; il en traçoit le plan, diſoit le prix & répondoit aux objections qu'on pouvoit lui faire. Ces actions étoient quelquefois interrompues par des convulſions, des extenſions de membres, des grincemens de dents &c., il ſe plaignoit des douleurs qu'il reſſentoit. Aucun bruit ne pouvoit l'émouvoir dans ces momens. Mr. Levade a fait battre la caiſſe & jouer du clarinet ſur les tons les plus aigus auprès de lui, ſans qu'il ait paru l'entendre. Enfin, ſes accès ſe terminoient par des baillemens, & il s'étendoit comme un homme qui ſort d'un profond ſommeil.

Quelques remèdes que Mr. Levade lui fit donner, & des ſaignées abondantes le ſoulagerent un peu ; ces accès devinrent moins fréquents & moins violens. Mais des chirurgiens imprudents ayant dit en ſa préſence, qu'on devoit le trépaner, ſon imagination frappée par la crainte de cette opération, remit en jeu ſes nerfs à peine calmés, & il reprit de nouveau une violente criſe, pendant laquelle il ſe crut renfermé dans la maiſon des foux à Berne ; il attribuoit ſa folie au trépannement, & il racontoit d'une maniére touchante ſa lamentable hiſtoire. Ce même accès offrit une ſuite très-intéreſſante de diverſes actions, dont on peut voir les détails dans le Mémoire.

Nous nous contenterons de remarquer que Mr. Levade parvint, ſans être obligé de le trepanner, à le guérir aſſez pour qu'il pût reprendre ſon métier & ſes travaux accoutumés. Mais le malheur qui pourſuivoit ce jeune homme, lui fit faire une chute ſur la tête en allant à Paris, & il reprit tous ſes maux. De retour à Vevey, Mr. Levade le traita de nouveau & avec le même ſuccès. Mais l'ébranlement qui s'eſt fait dans tout le ſyſtéme

nerveux, ne permet pas d'espérer qu'il puisse se remettre jamais parfaitement; il est actuellement à Berne où il a repris ses accès.

Arrêtons-nous ici, & qu'on nous permette de faire, au sujet de ce jeune infortuné qui est menacé de trainer le reste de ses jours une vie languissante, une réflexion générale qui ne paroîtra peut-être pas inutile aux amis de l'humanité. C'est que l'on ne sent pas assez, combien il est dangereux, autant qu'inhumain, de maltraiter les enfants pendant leur jeunesse; le pédant qui, la ferule à la main, imprime à une troupe de jeunes gens la terreur & la crainte, ne se doute point qu'il fait naître en même tems dans leur cœur le germe de la dureté. Ils grandissent, ils deviennent des hommes, & ils rendent à leurs enfans & à ceux qui leur sont soumis, les coups qu'ils ont reçu dans leur enfance, s'appuyant avec confiance sur ce cruel argument, *nous avons été élevés ainsi.*

Mais sans parler des suites morales qui résultent de ce vice de l'éducation, considérons-le sous le côté physique. Qui sait, si bien des maux que nous éprouvons dans l'âge mûr, ne sont pas une suite des mauvais traitemens que nous avons reçu au collège?

C'est sur-tout le Peuple qui moins ménagé & traité avec plus de dureté, est la principale victime de ces moyens violens; c'est sur lui que retombent en plein leurs effets funestes; sans doute, ils ne sont pas toujours aussi marqués que ceux qui ont frappé le jeune Monnet; mais si on examinoit cet objet de près, qu'on le suivit avec attention, & qu'on remontât aux causes des maladies qui moissonnent la jeunesse; peut-être l'humanité frémiroit-elle des outrages qu'elle reçoit.

C'est aux Magistrats à réprimer ces désordres; & cet objet nous semble d'une assez haute importance pour mériter son attention & ses soins paternels.

Sur un somnambule naturel.

UN état aussi singulier que celui du somnambulisme, une affection qui ne donne à l'homme l'usage de ses sens que pour certains objets, un état de veille qui naît du sommeil, méritoit sans doute l'attention de la société, & comme on n'avoit pas encore des recherches suivies sur cet objet; elle crut devoir saisir l'occasion qui se présentoit pour réveiller l'attention des Physiciens sur une maladie aussi singuliére. C'est ce qui l'engagea à nommer des Commissaires pour examiner l'état du jeune Devaud.

Le

Le rapport qu'ils ont fait à la Société (3) paroit avoir prouvé que le ſomnambuliſme eſt une affection nerveuſe, qui nous ſaiſit & qui nous quitte pendant le ſommeil; durant laquelle l'imagination nous repréſente les objets qui l'ont *frappée* dans l'état de veille avec autant de vivacité que s'ils affectoient réellement nos ſens, tandis qu'elle n'eſt frappée de ceux qui ſont en effet ſous les ſens qu'autant qu'ils ont rapport aux idées dont elle eſt occupée?

Que ſi pendant cet état, l'imagination n'a point de but déterminé, nous recevons l'impreſſion des objets comme dans l'état de veille, mais ſeulement lorſqu'on excite l'imagination à porter ſon attention ſur eux. Que cette perception des ſens eſt très-exacte, & qu'une fois reçue, l'imagination ſe la repréſente au beſoin tout auſſi vivement que ſi les ſens l'en faiſoient juger de nouveau. Qu'enfin les impreſſions reçues pendant le ſomnambuliſme diſparaiſſent entiérement au réveil & ne reviennent qu'au retour de la même diſpoſition du genre nerveux.

On voit diſtinctement par cette définition faite enſuite des obſervations des Commiſſaires, que les ſomnambules ont tous leurs ſens en action, mais que ces ſens ſont ſubordonnés à leur imagination, que c'eſt la vivacité, ou ſi l'on veut l'exaltation de cette imagination qui eſt la cauſe de toutes leurs actions, & ſur-tout des choſes ſinguliéres qu'ils font dans l'obſcurité la plus profonde.

Les Commiſſaires ont trouvé l'explication de ces faits dans la mémoire du ſomnambule, & l'uſage de tous ſes ſens, excepté celui de la vue, qui ne reçoit pas plus d'impreſſion ſans la lumiére dans cet état, que dans celui de veille.

Ce que les Commiſſaires ont déduit de leurs obſervations, avoit déja été en partie déviné par le célèbre Mr. Bonnet de Genève, qui avoit très-bien jugé que le corps agiſſoit d'après la peinture de l'imagination, mais il n'avoit fait qu'entrevoir l'action des ſens, & il n'avoit pas reconnu leur ſubordination aux revers de l'imagination.

Les Commiſſaires ont enſuite obſervé que les fluides magnétiques & électriques mêmes très-foibles faiſoient une forte impreſſion ſur les ſomnambules, mais ils n'ont pas eu aſſez de tems pour ſuivre les expériences intéreſ-

(3) Vid. les Mém. pag. 98.

ſantes que cette obſervation leur préſentoit. Il ſeroit ſur-tout important de reconnoître, ſi les ſomnambules n'agiſſent pas ſur l'aiguille aimantée, puiſqu'elle agit ſur eux, car l'on ſait qu'il n'y a point d'action ſans réaction.

Enfin, les Commiſſaires terminent leur rapport par la comparaiſon du ſomnambuliſme naturel & celle du ſomnambuliſme magnétique, & ils prouvent que ces deux états ſont parfaitement les mêmes.

Mr. le Profeſſeur Rahn, dans une ſavante Diſſertation latine ſur le magnétiſme animal, accumule nombre de preuves qui démontrent la non-exiſtence du fluide magnétique, & démontrent qu'il eſt des affections nerveuſes accidentelles, qui mettent les malades dans un véritable état de ſomnambuliſme, durant lequel ils ſont pluſieurs actions qui peuvent toutes s'expliquer par les mêmes cauſes qui donnent raiſon de celles du jeune Devaud.

L'exemple du jeune Monnet dont nous avons parlé ci-deſſus, ſemble confirmer ces idées.

Sur la dilatation reſpective du Mercure & de l'Eſprit-de-vin (4).

TOUS les liquides ont la propriété de ſe dilater par la chaleur & de ſe condenſer par le froid. On a appliqué fort heureuſement cette propriété à la conſtruction d'inſtrumens qui ſervent à nous faire connoître les augmentations ou les diminutions graduelles du froid & de la chaleur, à raiſon des changemens qui ſurviennent dans le volume de la liqueur qu'ils renferment.

Telle a été la premiere origine des thermomêtres, conſtruits d'abord arbitrairement & ſans aucun principe fixe; ils faiſoient voir que le froid ou la chaleur avoient été plus conſidérables dans tel tems que dans tel autre, mais ſans donner une idée diſtincte & comparative de ces degrés de froid & de chaleur.

Fahrenheit commença en 1710, à faire des thermomêtres plus exacts,

(4) Vid. les Mém. pag. 364.

mais ses points constituans de graduation ne pouvoient se retrouver exactement les mêmes qu'autant qu'on les avoit pris sur ses étalons. Les expériences que fit ce Physicien en 1720, y remédierent : voulant appliquer son échelle au thermomêtre de mercure, il fit entrer dans ses expériences deux points fixes qui ne furent pas d'abord regardés comme termes constituans de graduation ; ils ne servoient que de points de vérification, mais à force de les employer, on reconnut leur avantage & on se borna à régler les thermomêtres par les termes de la glace & de l'eau bouilliante.

Les thermométres présentent deux points fixes & faciles à retrouver ; il sembloit que rien n'étoit plus simple que de les comparer, mais on vit bientôt qu'il ne suffit pas pour établir la correspondance de deux thermomêtres, que les points constituants de leur graduation soient semblables & divisés exactement ; il faut encore que les liquides qu'ils contiennent soyent également dilatables, ou si leur propriété expansive n'est pas la même, on doit s'attacher à connoitre cette différence, afin qu'un degré d'un thermomêtre, réduit à l'échelle d'un autre, exprime la même mesure de chaleur ou de froid.

Réaumur fut le premier à s'appercevoir que l'esprit-de-vin ne se dilate pas dans les mêmes proportions que le mercure. Micheli fit sur ces différentes dilatations des expériences d'après lesquelles il construisit une table qui montre que la dilatation du mercure comparée à celle de l'esprit-de-vin, croit réguliérement de degré en degré, mais cette régularité est trop grande pour n'être pas suspecte.

Malgré les expériences de Micheli, on continuoit à construire les thermométres sur des mauvais principes, lorsque Mr. Deluc entreprit de suivre la marche que lui avoit tracée Micheli. Il procéda de la même maniere avec cette différence que tous ses thermomêtres étoient réglés par la glace fondante & l'eau bouillante, & que cet intervalle étoit divisé sur-tout en 80 parties égales & chaque degré sous-divisé en 16 parties.

Ses expériences montrent que non-seulement l'esprit-de-vin a une marche fort différente de celle du mercure, mais encore que la dilatation relative à l'esprit-de-vin, comparée à celle du mercure & établie d'après une latitude inférieure, est toujours croissante en montant. Elle est moindre dans les degrés voisins de la congélation, mais elle commence à être égale du 40 au 45 degré du thermométre de mercure, & elle va toujours en augmentant jusqu'au haut de l'échelle où elle surpasse de beaucoup la di-

latation du mercure, ensorte qu'elle regagne dans les degrés de grande chaleur ce qu'elle avoit perdu dans les degrés inférieurs, & qu'il se trouve dans ces différences de dilatation une compensation parfaite.

Les résultats de Mr. Deluc présentent des irrégularités dues aux imperfections dont on ne peut dégager les instrumens & à la difficulté de l'observation. Mr. Gaussen chercha à corriger par des comparaisons fort ingénieuses la progression de Mr. Deluc. Et cette correction mérite d'autant plus de confiance qu'elle s'accorde avec celle que Mr. Deluc avoit donnée par le calcul, en suivant d'autres principes.

C'est là-dessus que se fonde la correspondance suivante.

Mercure.				Esprit-de-vin.		
5°.					VS	3°,9
10	=	3°,9	+	4°,0	—	7,9
15	=	7,9	+	4,2	—	12,1
20	=	12,1	+	4,3	—	16,4
25	=	16,4	+	4,5	—	20,9
30	=	20,9	+	4,6	—	25,5
35	=	25,5	+	4,7	—	30,2
40	=	30,2	+	4,9	—	35,1

Mercure.						VS
45°	=	35°,1	+	5°,0	=	40°,1
50	=	40,1	+	5,2	—	45,3
55	=	45,3	+	5,4	—	50,7
60	=	50,7	+	5,5	—	56,2
65	=	56,2	+	5,7	—	61,9
70	=	61,9	+	5,9	—	67,8
75	=	67,8	+	6,0	—	73,8
80	=	73,8	+	6,2	—	80.

Pour les degrés au-dessous de la congélation, l'Auteur adopte la progression de M. Deluc.

Mercure.						
5°	=	3°,8		VS		
10	=	3,8	+	3,7	=	7,5
15	=	7,5	+	3,7	=	11,2
20	=	11,2	+	3,7	=	14,9

Mr. Cotte a fait aussi des expériences sur les dilatations relatives de l'esprit-de-vin & du mercure dont Mr. Gaussen rend compte.

Le second Mémoire de Mr. Gaussen renferme des tables de comparaison des dilatations relatives du mercure & de l'esprit-de-vin selon tous les degrés des thermomètres de Deluc & Micheli, & que Mr. Gaussen a calculées avec soin en indiquant les moyens dont il s'est servi pour rendre comparables les observations de ces deux Savans ; ce qu'il faut lire dans le Mémoire même.

OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE.

§. I.

MONSIEUR Wild de Bex, membre de cette Société, nous mande dans une lettre du 2 Juillet 1787, quelques expériences qu'il a faites sur l'électricité des cascades. Il a répété sur celle de la *Pisse-vache*, les expériences que Mr. le Professeur Tralles a faites au *Staubach*, & il a trouvé que sous certaines circonstances l'électricité étoit au maximum de l'électrométre de Mr. De Saussure. Cette électricité est toujours négative. Mr. Wild l'a constamment trouvée plus forte aux endroits où l'eau, en particules plus divisées, étoit plus fortement chassée par l'air qui se dégage de l'eau dans sa chute. Il a remarqué que cet air dissout cette eau vaporisée, & il soupçonne que l'excessive électricité de ces courans contribue à la prompte dissolution des vapeurs. Mr. Wild cherche la cause de cette électricité, il se demande si elle est inhérente à l'eau, & si elle se dégage comme l'air? Est-elle le produit du frottement? S'accumule t'elle sur les particules aqueuses comme sur le verre, les résines &c. Ce sont des questions qu'il se propose d'examiner.

Mr. le Chevalier Volta, qui a répété cette expérience sur nombre de chutes d'eau, donne une explication ingénieuse de ce phénomène, dans des lettres manuscrites adressées à Mr. Lichtenberg. Il a remarqué que les plus petites chutes d'eau, pourvu qu'elles soyent dans un endroit ouvert, produisent aussi l'électricité négative, on peut même l'observer dans les jets-d'eau, & voici son explication. L'eau en se changeant en vapeurs élastiques par l'évaporation, s'empare de toute l'électricité des couches d'air ambiantes & y devient latente (cachée) ensorte que cet air toujours dépouillé donne une électricité négative. De-là vient que c'est dans l'endroit où l'eau est la plus divisée que l'électricité est la plus forte, parce que l'évaporation y est la plus abondante. De-là vient que sans plonger l'instrument dans la bruine, mais en la plaçant seulement auprès, il donne des signes d'une très-forte électricité. De-là vient que cet air qui s'échappe de l'eau, étant dépouillé de matiére électrique, agit beaucoup sur l'instrument.

Enfin, voilà pourquoi l'électricité est toujours négative, & toujours plus forte où l'évaporation est la plus abondante. On pourroit objecter que le brouillard chargé d'eau qui s'élève à l'endroit de la chute, communiquant avec la terre, doit rendre à l'air l'électricité qu'il perd. Mais M. Volta répond que cette bruine étant un mauvais conducteur, il ne peut pas rendre à l'air autant d'électricité que l'évaporation en enléve, & que par conséquent l'air en reste toujours privé. On pourra voir cette théorie infiniment plus développée dans l'ouvrage de son savant Auteur, dont une partie a déja paru dans un journal Italien.

Mr. Reynier a donné à Mr. van Berchem fils, une relation du coup de foudre tombé sur la Cathédrale de Vevey, le 7 Juillet 1787, dans la lettre suivante.

„ Ayant appris à mon passage à Vevey, que le tonnerre étoit tombé il „ y a quelques jours sur St. Martin, j'ai retardé mon départ de quelques „ heures pour aller examiner ses effets. Quoique je n'aie vu aucun effet „ bien frappant par sa singularité, j'ai cru devoir offrir la description de „ ce coup de tonnerre à la Société.

„ La foudre est tombée sur un bouquet de fer qui termine la tourrelle „ située au Nord-Ouest, elle a passé le long de la barre qui la soutient, „ jusqu'au toît qui est couvert de plaques de plomb, elle l'a suivi & de là „ s'est jettée sur la muraille du côté de l'Est, l'a fendue en séparant les „ pierres qui la composent & a dérangé une des solives de la charpente. „ Ses traces se reconnoissent presque jusqu'à la gallerie qui réunit les qua- „ tre tours, elle l'a traversé ensuite sans faire de dommages, jusqu'à l'en- „ droit où sont les cloches : là elle a fendu la muraille, a contourné „ un angle qu'elle faisoit en saillie pour briser une pierre de l'autre côté. „ Depuis cette félure dont la direction est presque horizontale, on devroit „ supposer qu'elle est sortie par une fenêtre qui étoit dans cette position : „ mais elle s'est jettée à quelques pieds de distance sur la grosse cloche, elle „ s'est divisée en deux & chacune des parties s'est arrêtée sur un fil de fer „ qui tient le marteau pour frapper les heures & les demie heures, & qui „ communique avec l'horloge. Je suivrai leurs effets l'un après l'autre.

„ L'une des parties a suivi un des fils de fer placé à quelques pouces „ d'une planche, & après l'avoir suivi une trentaine de pieds, il l'a quitté „ à peu de distance de l'horloge, pour se jeter sur la planche dont elle a „ enlevé des morceaux en la sillonnant jusqu'au plancher : il est singulier

„ qu'elle se soit déterminée à se jetter sur du bois sec, au lieu de suivre le „ fer & d'entrer dans les rouages qui sont métalliques. Cette planche étoit „ près d'une porte située à l'Ouest, la foudre y est entrée, a suivi les „ escaliers en traçant son passage sur le mur où elle a séparé les pierres & „ enlevé le mortier : elle est rentrée ensuite dans l'intérieur du bâtiment „ dans le lieu où descendent les poids de l'horloge; & après avoir escorié „ la muraille du côté Sud, elle paroît s'être réunie à l'autre partie du fluide „ électrique, du moins leurs effets sont difficiles à distinguer."

„ L'autre partie s'est jetée depuis la cloche sur un autre fil de fer qu'elle „ a suivi jusqu'à la coudure où il touche aux rouages de l'horloge, là „ au lieu de le suivre, elle s'est précipitée verticalement sur le plancher „ de trois ou quatre pieds de hauteur, elle y a enlevé un morceau d'une „ planche, & paroît avoir passé par une fente d'où elle s'est jetée dans la „ chambre des poids où elle paroît s'être réunie à la premiere."

„ Depuis là j'ai perdu les traces de la foudre jusques dans l'Eglise où „ elle s'est précipitée sur l'orgue. Les tuyaux étant conducteurs n'ont eu „ aucun mal, mais elle s'est jettée au-dessous sur les barres de fer vertica- „ les, qui par le moyen d'une branche de bois horizontale communi- „ quent aux régistres; après avoir suivi deux barres de fer, elle a rencon- „ tré le bois qui étant très-sec, étoit isolateur, elle l'a brisé avec une „ explosion qui a ouvert la porte du clavier, repoussé quelques régistres „ & brisé une planche de l'armoire. De-là elle s'est jetée sur la galerie dont „ elle a brisé une partie de la console qu'elle a jetée par dessus l'orgue sur „ les soufflets; elle a rompu aussi quelque chose sur l'escalier. De-là elle „ est descendue sur la terre en fendant & escoriant une planche avec une „ légère teinte de noir, la seule qu'elle ait donné dans son cours. Quel- „ ques autres traces me font penser que le fluide s'est ramifié dans l'or- „ gue, car des colonnes quarrées de bois au nombre de six, qui soute- „ noient la galerie des orgues & qui étoient appuyées contre le mur, ont „ été fendues, écartées de plus d'un pouce du mur; ces colonnes ne se „ sont pas écartées également de la muraille, mais ont fait une espece de „ revolution en formant un angle avec elle, & ont été tellement ébranlées „ qu'on s'en appercevoit en les touchant. Une colonne ronde qui soute- „ noit la galerie à l'avant du côté opposé des escaliers, a aussi été fendue. „ Voilà la rélation la plus claire & la plus succinte qu'il m'a été possible „ de faire. Ce coup de tonnerre a eu lieu le 7 Juillet, vers les 8 heures „ du soir."

ZOOLOGIE.

Observations zoologiques.

§. 1.

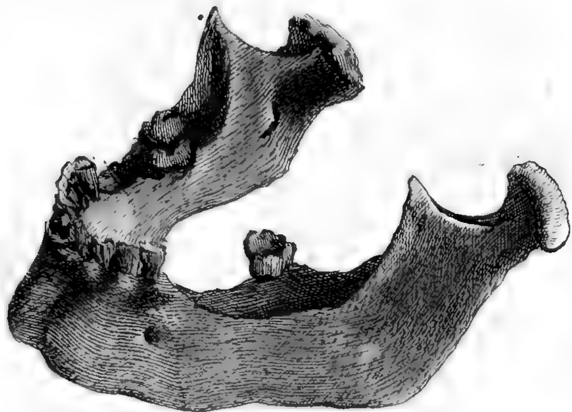
ON voit, *Pl. I. fig. 2*, une mâchoire que M. le Docteur Levade possède dans son cabinet, & dont il a envoyé à la Société la notice suivante :

„ J'ai pris moi-même cette mâchoire dans des catacombes, au-dessus „ de Vevey. La même tombe renfermoit un homme avec deux enfans, & „ toute la famille avoit cette singularité dans le nombre & la position des „ dents, dans les mâchoires soit supérieures, soit inférieures. "

„ Elle a presque cinq pouces de roi d'ouverture, depuis l'un des bords „ extérieurs des condylles à la symphise du menton. Ce qui prouve qu'elle „ a appartenu à un homme d'une taille médiocre & tous les squelettes qui „ avoient été tirés de ces tombes, ne paroissoient pas avoir plus de cinq „ pieds & demi. Je n'ai trouvé aucune médaille ou monnoye dans leur bou- „ che. On voyoit dans les tombes où l'eau n'avoit pas pu pénétrer & ame- „ ner des matieres étrangeres, une terre rouge, fine, en petite quantité, „ qui étoit le véritable *humus animalis*, terre animale. La face regardoit „ l'orient, & le corps étoit entouré & couvert de pierres plattes, sur les- „ quelles on avoit enseveli d'autres corps de la même maniere".

§. 2.

M. Thomas de Fenalet, dans le gouvernement d'Aigle, nous a mandé par une lettre du 1er. de Janvier 1787, quelques observations qu'il a faites sur le *Rossignol de muraille*, appellé vulgairement *Rouge-queue*, & en patois *Rodze cua*. Cet oiseau est en grande vénération chez les montagnards




NATURAL HISTORY

tagnards, parce qu'il leur annonce le retour du printems. Habitant des montagnes, il fait ſon nid ſur les toîts des chalets, & dès l'aube du jour il fait entendre ſon chant, qu'on pourroit appeller le *réveil matin des bergers.*

M. Thomas ayant obſervé que ces oiſeaux ſe réuniſſoient en grande quantité, les derniers jours de l'automne, dans les montagnes, vers les endroits où il y avoit des éboulemens de rochers & des cavités, où ils pouvoient trouver des retraites aſſurées, ſoupçonna qu'ils y paſſoient l'hiver. Il fit cette même remarque les jours qui ont précédé de grandes neiges. Outre cela on les voit paroître auſſitôt dans la montagne que dans la plaine; c'eſt-à-dire, vers le 15 de Mars; & s'il ſurvient de grands froids, ces oiſeaux diſparoiſſent tout-à-coup, pour ne revenir qu'au retour du beau tems. Toutes ces raiſons réunies confirmerent M. Thomas dans l'opinion où il étoit, que le rouge-queue paſſe l'hiver dans des trous de rochers, & qu'il y demeure engourdi comme la marmotte dans ſon terrier.

Mais voici deux obſervations qui donnent à cette idée une plus grande certitude, & ſemblent devoir lui mériter la confiance des naturaliſtes. Un vieillard, habitant des montagnes, aſſure avoir trouvé un de ces oiſeaux engourdi, dans un trou, au fonds d'un mur qu'il démoliſſoit pendant l'hiver.

Enfin, M. le Chatelain Berruet, d'*Ormond deſſus*, en a trouvé pluſieurs en hiver, ſous les racines d'un freſne & dans des trous de pierre; il les a pris & porté dans ſa chambre, où la chaleur les a ranimés en peu de tems. La ſagacité & l'intelligence que l'on remarque généralement dans la maniere d'obſerver des habitans des montagnes, doit donner beaucoup de confiance pour ce que nous venons de dire. L'analogie permet d'ailleurs de penſer qu'il en arrive à certaines eſpeces d'oiſeaux, comme aux loirs & aux marmottes, qui s'engourdiſſent en hiver. Et ce qui prouve que le roſſignol de muraille ſort de ſa retraite, dès que la diminution du froid le lui permet, c'eſt ce que M. Thomas a vu un de ces oiſeaux au mois de Février, par un tems fort doux, dans un village très-élevé, ſur une montagne. Il en vit un auſſi au mois de Janvier, par un jour de pluie, dans le village qu'il habite. Toutes ces conſidérations ne permettent pas de douter d'un fait auſſi intéreſſant pour l'hiſtoire naturelle.

ENTOMOLOGIE.

Observations Entomologiques.

§. I.

M. Brez, élève de la Société, lui a communiqué la notice suivante, sur une larve de staphyllin.

Il a plu aux Insectologistes de donner le nom de *Staphylins* (4), à des insectes, dont le corps est fort allongé par rapport à sa grosseur, qui ont la bouche garnie de grandes & fortes mandibules, & dont les élytres ne recouvrent qu'une partie du ventre. Ce genre d'insectes a été connu des plus anciens naturalistes, tels que Pline, Jonston, &c.; mais ce qu'on en fait se réduit presque à une pure & séche nomenclature. Leurs larves sur-tout & leurs nymphes sont à peu-près restées dans l'oubli, comme celles de la plupart des autres cléopteres. Voici tout ce qu'en dit le savant *de Geer*: „ Les larves de ces insectes, qui sont longues & qui ressemblent „ en quelque maniere à l'animal parfait, ont six longues pattes écailleu- „ ses, & un mamelon au dernier anneau, qui leur sert comme de septie- „ me patte. Leur tête est écailleuse & garnie de dents: elles vivent dans „ la terre & le fumier, où elles se transforment en nymphes, semblables „ en général à celles des autres insectes à étuis durs: mais elles sont assez „ rares à trouver (5).

(4) Le nom generique des Staphylins vient d'un mot grec, qui signifie *raisin*. J'avoue que je ne crois aucune analogie entre ce fruit & la dénomination de ces insectes. Au reste c'est une chose qui leur est commune, avec la plupart des autres genres dont les noms sont tout-à-fait insignifians. Il y a cependant quelques noms génériques qui sont très-heureux, tels que ceux de *Scarabé*, *Dermeste*, *Scorpion*, &c. &c.; mais pour un de ces mots heureusement inventés, on peut dire qu'il y en a cent qui ne signifient absolument rien, & qui ne sont propres à réveiller aucune idée. Tels sont parmi les noms spécifiques, ceux d'*Apollon*, *Mnemosyne*, &c Les Nomenclateurs devroient bien tourner leurs recherches de ce côté-là, & faire leurs efforts pour rendre leurs dénominations moins imparfaites.

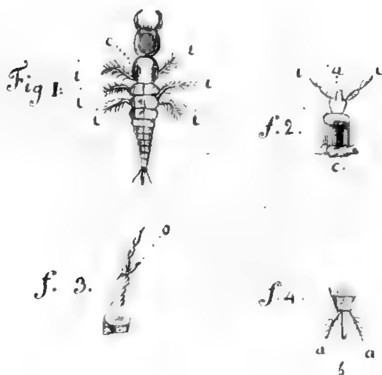
(5) Voy. les *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes*, par le Baron Charles de Geer, tome 4, pag. 12.

Geoffroy, dans ſon Hiſtoire abrégée des Inſectes, ne s'étend pas davantage ſur ce ſujet; ce qu'il en dit revient à la phraſe de *de Geer*, que je viens de tranſcrire.

Dans une courſe que je fis au pied de la montagne de Salève, j'eus le bonheur de rencontrer une larve de ſtaphylin; elle étoit dans des excrémens de vache. Je la tranſportai chez moi, & je me mis auſſitôt en devoir de l'obſerver & d'en faire la deſcription. J'eſpérois d'en donner l'hiſtoire complette; mais elle eſt morte malheureuſement avant ſa derniere métamorphoſe; de ſorte que je ſuis réduit à ne parler que de la larve elle-même; encore ce que j'en dirai ſera-t-il bien incomplet. -- La notice que j'ai l'honneur de préſenter aujourd'hui à la Société, ſera en quelque ſorte le prélude des obſervations que je me propoſe de faire, non ſeulement ſur les larves de ce genre, mais encore ſur celles des coléopteres en général, & ſur les ſcarabés en particulier. Ces derniers m'ont déja fourni pluſieurs faits intéreſſants, mais qui demandent à être revus avant que d'être livrés au jugement du Public.

La larve (6), qui ſera l'objet de cette notice, a dix lign. & demi de

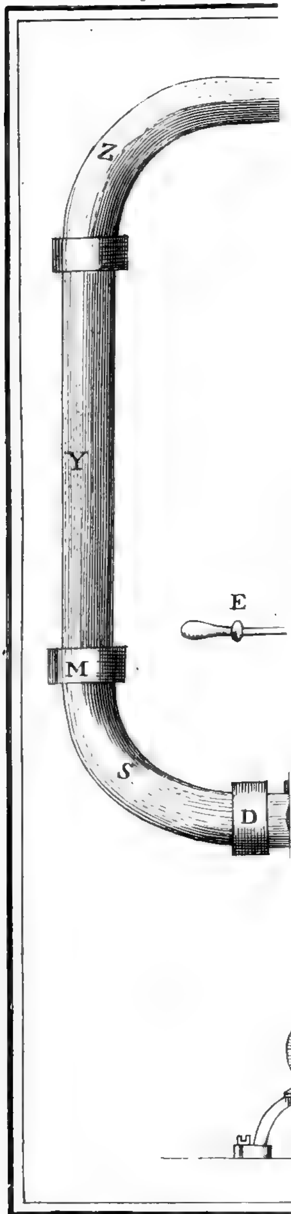
(6) Voyez la Planche ci jointe, fig. 1.



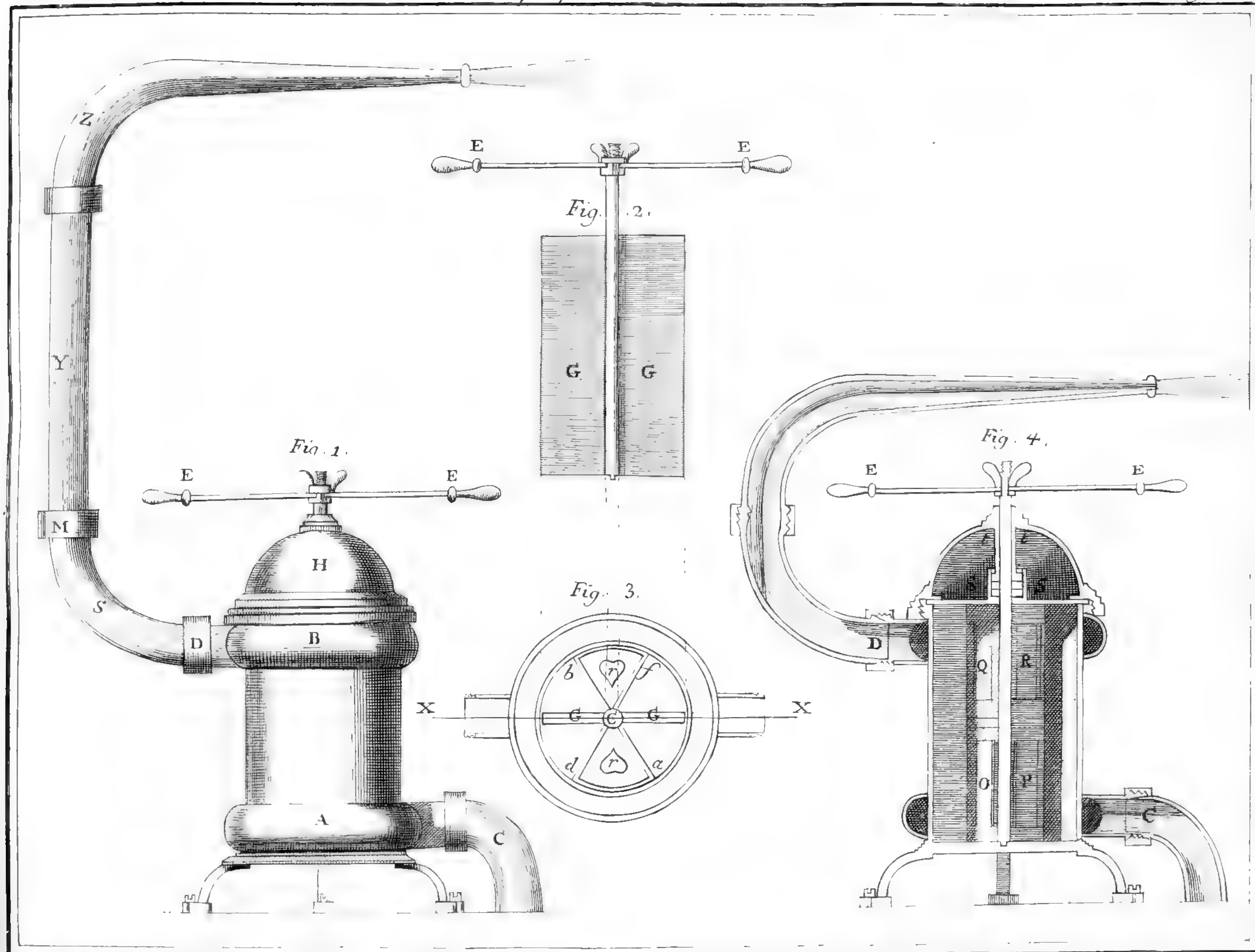
longueur, & une & trois quarts de plus grande largeur. -- *Sa tête* eſt de forme quarrée, & ſes côtés arrondis; elle eſt en-deſſous & en-deſſus de couleur marron. -- Les *mandibules* ou *mâchoires* d'une couleur plus foncée, égalent preſque la tête en longueur; elles ſont ſans dentelures, arquées & très-pointues. -- Les *antennes*, de couleur de chair, ſont filiformes, compoſées de quatre articles, dont le ſecond eſt le plus long de tous, & le dernier le plus court. -- Entre les deux mandibules, j'obſervai une partie remarquable (7); une ſorte de langue charnue & blanchâtre, compoſée de quatre parties, dont les deux principales forment la tige (8). La premiere partie qui eſt auſſi la plus groſſe, tient immédiatement à la bouche de l'inſecte, qui la fait ſortir & rentrer à volonté; elle eſt de figure cylindrique. La ſeconde a ſon inſertion dans la premiere; elle eſt beaucoup moins groſſe & de figure différente: elle eſt plus petite à ſa baſe que par-tout ailleurs; ou autrement elle augmente de groſſeur en approchant de ſon extrêmité, où elle ſe termine en une maſſe partagée en trois parties, dont celle du milieu eſt la plus pointue. Les deux parties latérales portent les *antenules antérieures* & les plus courtes; elles n'ont que deux articles d'égale longueur; le dernier eſt de figure ovale & terminé en pointe (9). -- Cette ſeconde partie, de la langue, qui nous occupe, peut auſſi ſortir & rentrer dans la premiere, au gré de l'inſecte. Quand il les allonge toutes deux, elles ont près de deux lignes de longueur, ſans compter les antennules. -- Lorſque je tenois ma larve renverſée, pour obſerver les différentes parties de ſa tête, elle jetta, par la bouche, pluſieurs gouttes d'une liqueur brune, qui ne produiſit aucun effet ſur le papier bleu; l'endroit qui en fut mouillé devint ſeulement d'une couleur plus obſcure. -- Les *antenules poſtérieures* (10) ont leur attache près des mandibules; elles ſont compoſées de cinq articles, dont le premier eſt le plus gros & le plus court, & le ſecond le plus long de tous. Celui-ci porte à ſon extrêmité une *petite partie charnue en forme d'épine* (11). Les trois derniers articles ſont conſidérablement plus petits que les deux

---

(7) Voyez fig. 2.
(8) Voyez la fig. 2. *ac*.
(9) Voyez la fig. 2. *ii*.
(10) Voy. la fig. 3.
(11) Voy. fig. 3. *o*.


Z
Y
E
M
S
D


NATURAL HISTORY


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
E
E
G
G
H
B
A
C
D
M
Y
Z
S
X
X
b
f
d
a
r
r
Q
R
O
P

premiers; celui qui forme l'extrémité ſe termine en pointe. -- J'ai remarqué que ces trois derniers articles forment ſeuls, pour ainſi dire, les antennules; l'inſecte les remue avec beaucoup d'agilité, au lieu que les deux premiers ne paroiſſent capables que de très-peu de mouvement.

Le *corcelet* eſt de même couleur que la tête, plus claire ſur le bord antérieur & poſtérieur: ſa forme eſt auſſi à-peu-près quarrée, ſeulement un peu plus étroite par devant; ſa partie antérieure en deſſous eſt de même couleur que le deſſus; le reſte eſt de couleur blanchâtre. Voyez fig. I. *c*.

Le *ventre* eſt compoſé de dix anneaux (12), qui diminuent de groſſeur à meſure qu'ils approchent de l'extrémité du corps: les trois premiers ſont de couleur blanchâtre à leur partie inférieure; celle du deſſus ne differe pas beaucoup de la couleur de la tête & du corcelet. On diſtingue pluſieurs taches noires, à la vue ſimple. Les ſix anneaux qui viennent enſuite ſont d'un brun obſcur ſur le dos; ils ont à leur milieu une ligne longitudinale blanchâtre, & ſont parſemés de pluſieurs poils de couleur marron: la couleur des bords de ces anneaux eſt beaucoup plus claire que celle du reſte de l'anneau; en deſſous, ces anneaux ſont de couleur blanchâtre, avec une tache brune, quarrée de chaque côté Le dernier anneau eſt terminé par deux eſpeces de cornes mobiles (13), garnies de poils & de figure conique; la pointe eſt noire, & le reſte eſt d'un brun clair. -- Entre ces deux parties, on en voit une troiſieme de même couleur, blanche à ſon extrémité & de figure cylindrique (14). Lorſque l'inſecte marche, il la tient inclinée contre le plan de poſition. Je ſoupçonne que ce mamelon pourroit bien être ſa défenſe. J'ai obſervé que toutes les fois que je touchois ma larve, elle courboit ſon corps avec beaucoup d'agilité, & approchoit cette partie de l'objet qui la touchoit: il eſt vrai que cet attouchement ne me faiſoit éprouver aucune douleur; mais il ne s'enſuit pas de-là qu'il en ſoit de même par rapport aux inſectes avec leſquels les ſtaphylins ſont appelſés à vivre. Un ſimple attouchement qui n'eſt rien pour nous, ſuffit peut-être pour les écarter. -- Les *pattes* (15), ſont au

---

(12) Les deux premiers anneaux du ventre ſont écailleux; c'eſt donc eux qui dans l'inſecte parfait ſeront recouverts par des étuis écailleux.

(13) Voyez fig. 4. *aa*.

(14) Voyez fig. 4. *b*.

(15) Voyez fig. I. *iii*, *iii*, *ds*. Dans cette figure, les pattes ne ſont pas auſſi allongées que dans l'état naturel. On ſe rappellera que ma larve étoit morte lorſque j'en eſquiſſai la figure.

nombre de six, longues & écailleuses; la premiere paire est attachée au corcelet, & les autres partent des deux premiers anneaux du ventre: leur couleur est un brun clair; elles sont garnies de longs poils, sur-tout au *tibia*, ou à la *jambe* proprement dite.

La larve que je viens de décrire est d'un naturel très-vif. Toutes les fois qu'il m'arrivoit de la toucher, elle paroissoit s'irriter contre moi, elle agitoit violemment son corps & sur-tout la partie postérieure; elle ouvroit de plus ses grandes & fortes mâchoires, & sembloit vouloir m'inspirer de la terreur. --- Si après l'avoir laissée longtems à elle-même, j'allois la déterrer pour l'observer, elle paroissoit d'abord fort tranquille, & même quelquefois immobile: la tête inclinée contre le fond du poudrier où je la tenois, elle sembloit observer en silence ce qui se passoit autour d'elle; on auroit dit qu'elle vouloit en imposer en contrefaisant le mort; cet état duroit quelquefois deux à trois minutes; pour lui faire reprendre son agilité naturelle, je n'avois qu'à agiter un peu le poudrier, ou l'agacer avec une épingle à cheveux; elle se mettoit alors à courir très-lestement de côté & d'autre, & aussi-tôt qu'elle rencontroit un morceau d'excrément, elle s'y enfonçoit en partie, & sur-tout la tête: il faut l'irriter, la piquer légérement avec une épingle, pour voir ses grandes mandibules; lorsqu'elle n'est pas inquiétée, ou qu'elle ne mange pas, elle les tient cachées, en les croisant l'une sur l'autre, deforte que si on ne l'examinoit de près, on diroit une larve sans mandibules.

La larve qui m'a fourni les petites observations qu'on vient de lire, a vécu chez moi près de trois semaines; je la nourrissois pendant ce tems-là de larves d'une petite espece de scarabé, (appellée *Sc. Conspurcatus*, par les Nomenclateurs) & dont elle s'accommodoit très-bien. Pendant mon retour de la montagne de Salève, le jour que je la trouvai, elle dévora plusieurs insectes que j'avois mis dans sa boite. -- Ces larves sont donc carnassieres d'une maniere bien décidée, & elles ne le cédent point en voracité aux staphylins mêmes. On sait que ceux-ci sont des destructeurs terribles d'insectes. J'en ai eu un chez moi, (*le staphyl. murinus* des Nomenclateurs) qui quoique enfilé par une épingle, depuis plusieurs heures, n'a pas laissé d'avaler deux fourmis ailées, que je lui présentai. La sensibilité joue chez eux un très-petit rôle.



Explication des Figures.

La Figure premiere eſt celle de la larve d'un ſtaphylin ; elle étoit déja morte & deſſéchée lorſque je l'ai eſquiſſée.

La Figure 2, repréſente la langue que j'ai obſervée entre les deux mandibules, *ac.* la tige, *dd.* les antennules antérieures.

Dans la 3e. figure, on voit les barbillons ou antennules poſtérieures; *o* eſt une partie bien remarquable en forme d'épine. C'eſt la premiere fois que j'ai vu une telle partie chez les antennules des inſectes.

La Figure 4, eſt celle des deux derniers anneaux du corps de la larve ; *aa* ſont les cornes mobiles dont j'ai dit qu'elle étoit ornée ; *b.* le mamelon charnu dont M. de Geer a aſſuré qu'elle s'en ſervoit comme d'une ſeptieme patte.

---

§. 2.

M. Levade a lû, le 7 Novembre 1788, la notice ſuivante, ſur l'Hiſtoire Naturelle des Guêpes.

DU premier Octobre 1788 au 29 dit, j'obſervai des guêpes de l'eſpece commune qui vivent ordinairement ſous terre, & qui établiſſent quelques-fois leurs guêpiers dans les granges ou greniers de nos maiſons de campagne; je les vis fondre ſur des mouches qui s'étoient raſſemblées contre un mur où elles ſe rechauffoient aux derniers rayons du Soleil couchant ; elles les ſaiſiſſoient avec beaucoup d'adreſſe & les balotoient entre quatre de leurs pattes, pendant que les autres ſuffiſoient pour les retenir contre le mur; elles leur coupoient enſuite toutes les jambes, les unes après les autres, puis les deux aîles & les emportoient dans cet état de mutilation vraiſemblablement dans leur guêpier; elles revenoient bientôt après exercer le même brigandage, & ſi j'interrompois la guêpe dans ſon travail, elle emportoit la mouche un peu plus loin pour la mutiler plus tranquilement.

Les Naturalistes modernes & sur-tout Mr. *Valmont de Bomare* (16) „ prétend que malgré le concert & l'union qu'on remarque dans un guê-„ pier, la paix n'y régne pas toujours, la concorde ne peut subsister parmi „ des brigands. Il y a souvent des combats d'ouvrieres contre ouvrieres, „ d'ouvrieres contre les mâles; mais ces combats vont rarement à la mort, „ comme parmi les abeilles. Cependant vient un tems où la barbarie prend „ le dessus; ce royaume se renverse de lui-même & se détruit de fond „ en comble pour notre repos & pour celui de bien des êtres vivans. Vers „ le mois d'Octobre, dans le tems que le guêpier est fourni d'une jeu-„ nesse vive & brillante; que les mâles & les femelles, dans toute la vi-„ gueur de leur âge, ne songent probablement qu'à peupler, une espece „ de fureur s'empare tout-à-coup des guêpes. Ces nourrices si tendres, „ deviennent des marâtres impitoyables; les mâles, les mulets jettent hors „ des cellules les œufs, les vers, les nymphes, sans distinction de sexe; „ c'est ainsi que le guêpier, n'est plus qu'un théâtre d'horreur, rien n'est „ épargné, les soins de la postérité, l'amour de la patrie, ces grands res-„ sorts du gouvernement ne subsistent plus. Lorsque toute cette espérance „ de l'Etat est périe, les peres & meres, les mulets même ne font que „ languir; les premiers froids de l'automne affoiblissent le reste des ci-„ toyens. A mesure que l'hyver approche ils languissent, ils perdent jus-„ qu'à la force de chercher leur nourriture & périssent presque tous de „ faim & de misère. Si quelqu'une des femelles qui toutes ont été fécon-„ dées, est échappée au malheur de cette guerre intestine, & peut trouver „ quelque trou de murs pour s'y mettre à l'abri des froids de l'hyver, elle „ reparoît au printems & jette elle seule les fondemens d'une nouvelle „ république."

N'ayant pu approfondir & suivre ces observations, je crus d'abord que ces guêpes étoient les restes malheureux de quelque essaim, qui obligés de fuir, menoient une vie errante & solitaire, & qu'ils portoient ces mouches dans leurs retraites d'hiver, pour vivre jusqu'au retour du printems. Je les comparois à cet hibou de Mr. de la Fontaine, dont la retraite fut trouvée

[16] *Dictionnaire* raisonné universel d'Histoire Naturelle, &c. troisieme édition, Lyon 1776.

trouvée remplie de fouris graffes & rebondies auxquelles il avoit coupé les jambes pour leur ôter tout moyen de fuir. Les guêpes que j'avois obfervé ne mangeoient point les mouches qu'elles avoient mutilées & ne leur faifoient d'autre mal que de leur ôter tous moyens de s'échapper, elles les emportoient pour revenir bientôt après exercer le même brigandage. Cependant leur grand nombre me donna quelques doutes fur les affertions des Naturaliftes modernes, & le 26 Octobre ayant fait labourer un champ, la charuë découvrit un nid de guêpes qui fortirent en fureur & affaillirent les bœufs & leurs conducteurs de leurs aiguillons. Ce qui eft une preuve qu'elles formoient encore une fociété dont elles défendoient avec ardeur les intérêts.

1°. Je crois que la feule caufe qui les fait périr, eft, 1°. que ces infectes ne faifant aucune provifion pour l'hyver (excepté peut-être les meres fecondées qui doivent rétablir la république au printems fuivant, & qui amaffent des mouches fans aîles & fans jambes pour leur fervir de nourriture dans le befoin) périffent toutes par le froid ou de mifère, ou que le terme de leur exiftence ne devant pas s'étendre plus loin, la nature les a privées de l'inftinct d'amaffer des provifions dont elles ne devoient pas avoir befoin.

2°. Les rats de terre, les fouris, les taupes &c., les attaquent auffi dans leurs quartiers d'hyver, & détruifent fouvent toutes les reffources d'une nouvelle population, en dévorant auffi les meres qui feules peuvent les rétablir, puifqu'elles réfiftent aux rigueurs de la mauvaife faifon, & que la durée de leur vie eft peut-être de deux ou trois ans.

Ariftote, fidèle obfervateur de la Nature, & que le Pline Français loue avec raifon dans plus d'un endroit de fes ouvrages, décrit le mode de vivre de 3 fortes de guêpes : la premiere (17), dit-il, „ eft plus rare, mais auffi plus „ farouche, plus cruelle ; elle vit fur les hauteurs, & ne forme point „ d'habitation fous terre, mais dans le creux des chênes : cette efpece eft „ plus grande, plus longue, plus noire, & armée d'un aiguillon plus „ fort, plus dangereux que celui de la feconde efpece ; elle vit toute „ l'année, & on l'a vue fouvent s'envoler au milieu de l'hyver, fi l'on „ coupoit le chêne dans lequel elle avoit fixé fa demeure.

[17] *Ariftoteles* de Hiftoria animalium, Libro nono, capite 41 & 42.

„ La feconde, qui, a comme la premiere, deux efpeces de mouches, „ des meres & des ouvrieres, eft plus douce, plus facile par conféquent „ à obferver parmi les meres ou les chefs; il y en a de différentes gran„ deurs (18), les ouvrieres ne vivent pas une année entiére, mais périffent „ toutes à l'approche des frimats; ce qu'il y a de certain, c'eft qu'elles s'en„ gourdiffent dans l'arriere-faifon, & qu'on n'en voit aucune pendant l'hiver, „ quoiqu'on apperçoive toujours des meres qui fe tiennent cachées fous „ terre; & la plupart de ceux qui ont eu occafion de labourer ou de creufer „ la terre pendant l'hyver, ont bien trouvé des meres, mais jamais au„ cune ouvriere."

La troifieme efpece qu'il appelle *crabo* (19) paroît tenir le milieu entre les deux premieres; „ elles ne vivent pas de fleurs comme les abeil„ les, mais principalement de viande, & prennent auffi les grandes mou„ ches qu'elles emportent après leur avoir coupé la tête; elles aiment ce„ pendant auffi les fruits doux; leurs chefs font plus gros que ceux des „ autres guêpes, ils reftent auffi dans le guêpier, qu'ils établiffent fous „ terre, & n'amaffent point de nourriture comme les abeilles, mais ref„ tent fans manger pendant l'hiver, auffi la plus grande partie périt-elle „ pendant cette rude faifon.

Ariftote ne fait aucune mention du meurtre des vers, des nymphes, de cette fureur qui s'empare tout-à-coup des citoyens de cette république, de cet acharnement à fe détruire par les horreurs d'une guerre civile, fur lefquelles Mr. *Valmont de Bomare* s'étend avec complaifance d'après l'Abbé *Pluche* dans fon fpectacle de la Nature, qui dit: „ qu'aux approches de „ l'hyver tout change dans cette république. Dès ce que les premiers froids „ fe font fentir, les femmes & les maris qui avoient tant de tendreffe pour „ les petits, les tuent tous. Oeufs, vermiffeaux, nymphes, guêpes for„ mées, ils arrachent tout, ils jettent tout hors du guêpier, ils renverfent „ les cellules mêmes......" Mais plus bas il fe rapproche de notre fentiment lorfqu'il dit: „ Celles qui reftent dans le guêpier paffent l'hyver fans „ avoir, ni chercher aucune nourriture. Le froid les morfond, les en-

---

[18] Ce font les femelles & les mâles.

[19] La guêpe, Frelon.

[20] *Le fpectacle de la Nature*, &c. feconde édition, Paris 1732. page 135, fur les guêpes.

„ gourdit ou les tue, & quelquefois de 8 à 9 mille guêpes, ou beaucoup „ plus que contenoit le guêpier, il ne reste que deux ou trois meres, „ qui étant plus vigoureuses, résistent mieux au froid de l'hyver."

Cet insecte, malgré sa férocité naturelle, qui pourroit le faire comparer au vautour parmi les oiseaux, & au tigre parmi les quadrupèdes, est susceptible d'éducation. La grande espece que nous appellons vulgairement *talène*, est peut-être aussi féroce & aussi intraitable que le tigre royal, le *crabro* que le tigre ordinaire, & l'espece dont nous allons parler, à l'*once* susceptible d'éducation & d'une espece d'attachement.

Me promenant, il y a quelques années, pour des recherches de botanique & d'histoire naturelle, je trouvai sur la tige d'un arbrisseau un petit guêpier composé d'environ une douzaine de cellules, dont trois étoient recouvertes d'une callote de la même substance que le guêpier lui-même; je soubçonnai dans ces trois alvéoles trois nymphes dont la métamorphose n'étoit pas encore achevée, je transportai ce guêpier dans ma chambre & le couvris d'une cloche de verre; au bout de deux jours, je vis sortir une guêpe d'un des alvéoles, le lendemain il en sortit une autre, la troisieme ne sortit point; j'offris à mes deux guêpes un peu de syrop de sucre sur le bout de mon doigt, elles s'approcherent peu-à-peu & avec une espece de méfiance, & le sucerent ensuite avec assez de plaisir; je réiterai pendant quelques jours cette maniere de les nourrir, elles s'y rendirent bientôt si familieres qu'au moment que je levais la cloche, elles voloient avec empressement sur ma main, qu'elles ne quittoient que pour retourner sous la cloche qu'elles habitoient; si je voulois les prendre, elles ne me piquoient jamais, elles reculoient seulement & cherchoient à tâter comme feroit un jeune belier; jamais elles n'ont cherché à me faire le moindre mal, elles témoignoient, par des battemens d'ailes précipités, le plaisir d'être en liberté, & voloient d'abord sur ma main, & voltigeoient ensuite sur ma table pendant que j'écrivais; dès que je leur tendois le doigt, elles y vôloient avec empressement & ne faisoient aucune résistance pour rentrer dans leur captivité; obligé d'aller voir un malade en campagne, dont l'état fâcheux me retint plus longtems que je ne croyois, je trouvai à mon retour mes pauvres guêpes mortes de faim dessous leurs cloches; je regrettai beaucoup de n'avoir pu suivre leur éducation, ni étudier plus longtems leur caractere, ni m'assurer du tems qu'auroit duré leur union, & ce qu'elles seroient devenues pendant l'hyver; matieres intéressantes, & qui feront le sujet de nouvelles observations à présenter un jour à cette Illustre Société.

BOTANIQUE.

Sur les Champignons.

LA Société, en imprimant le Mémoire de M. Medicus, n'a point voulu infinuer par là qu'elle adoptoit la nouvelle théorie de ce Savant fur la formation des champignons, mais fon Mémoire lui ayant paru renfermer des obfervations intéreffantes & propres à répandre du jour fur cette matiere, elle a cru devoir en répandre la connoiffance, afin d'engager les Savans à repéter les expériences de M. Medicus.

L'origine des Champignons a été l'objet de plufieurs théories depuis les anciens jufqu'à nous.

Theophrafte, Diofcoride, Pline & généralement tous les anciens en ont attribué l'origine à une certaine vifcofité provenue des végétaux par la putréfaction ; d'autres Savans ont penfé que les champignons avoient une origine animale, parce qu'ils ont reconnu un mouvement fpontané dans centaines clavaires.

Enfin, la troifieme opinion eft celle des partifans du fyftême fexuel qui croyent que les champignons naiffent de graines ; c'eft celle qui a prévalu ; & dans ces derniers tems Mr. Hedwig a cru voir & a décrit les femences mêmes des champignons.

L'opinion de Mr. Medicus fe rapproche plus de celle des anciens, & il croit pouvoir la conclure de fes expériences, qui font telles que dans l'efpace d'une année, on peut, en les répétant, juger du mérite de fa découverte.

Suivant la théorie de ce Savant, les champignons proviennent principalement du régne végétal, lorfque la moëlle & leur fucs condenfés, après

[21] Vid. les Mém. p. 71.

qu'ils se sont détachés, & que la décompofition des parties mortes de la plante a commencé, se forment en champignons par le moyen d'une quantité d'eau néceffaire & d'un degré de chaleur proportionné ; ce qui les fait confiderer comme des productions d'une *criſtallifation végétale.*

On trouve ordinairement des champignons aux arbres & aux troncs qui ont été endommagés par le feu, & ils croiffent en très-grande quantité fur le fumier de cheval tout récent. --- De ces deux lieux naturels aux champignons, Mr. Medicus conclut : que tous les végétaux en général, qui ont perdu leur vie végétale & même auffi les parties quelconques d'un végétal fain & vivant, qui par quelque endommagement extérieur ou par maladie, feront tombés en dépériffement & fe trouveront dans le premier degré de leur décompofition, peuvent être confidérés comme la véritable mere des champignons. Cette décompofition s'effectue moyennant un degré modéré de chaleur & d'humidité ; mais ce degré venant à augmenter, il s'enfuit une putréfaction contraire à la production des champignons.

Après avoir détaillé une grande quantité d'expériences faites fur les champignons, l'Auteur expofe les conclufions qu'il a crû pouvoir en tirer ; voici les principales.

Tout ce qui eft réellement entré en pourriture, ne fauroit plus fervir à la production des champignons.

Au contraire, tous les végétaux privés de leur vie végétale deviennent par leur premiere décompofition la véritable mere des champignons. On reconnoît la premiere formation des champignons à cette efpece de tiffu qui commence à couvrir les parties où fe fait cette décompofition. Ce tiffu extrêmement fin augmente peu-à-peu, & après qu'il s'eft accru de la forte, il finit par s'allonger & prendre la forme d'un champignon. Mr. Medicus a vu comment ce tiffu fe formoit fur la paille dans du fumier de cheval. --- Ce Savant naturalifte croit que la matiere principale d'où proviennent les champignons, font les fucs épaiffis par la mort des végétaux, lorfqu'ils éprouvent une nouvelle décompofition. --- Il croit encore que cette prétendue graine des champignons, qui felon lui, a égaré bien des perfonnes depuis près d'un fiécle, n'eft au fonds qu'une matiere à champignons qui n'a pas atteint le degré de perfection néceffaire à fa formation. — La derniere conclufion que l'Auteur tire de ces expériences & obfervations, c'eft que, lorfque des parties végétales mortes, fe trouvant au premier degré de leur décompofition, ont, en même tems, le degré con-

venable de chaleur & d'humidité, il en provient une matiere particuliere dont l'impression formatrice guidée par une force élastique & attractive, produit des champignons, & voilà ce qu'il appelle *cristallisation végétale.*

L'Auteur termine son Mémoire en proposant quelques recherches & expériences sur la nature des champignons. Il voudroit que l'on fit une suite d'expériences sur différens végétaux, pour savoir s'ils produiroient toujours la même espece de champignons, & dans quelles circonstances il faudroit aussi rechercher quels sont les mélanges de différentes plantes, dont les sucs produisent les divers champignons.

MINÉRALOGIE.

Sur le séjour des eaux lacustres dans toute la Suisse grèzeuse.

LE Mémoire de Mr. le Comte de Razoumowsky, sur l'ancien bassin grèseux de la Suisse, (22) est proprement une suite de son ouvrage sur l'Histoire Naturelle du Jorat, & sert à confirmer sa théorie sur l'origine de ce pays. Avant d'en rendre compte, il est nécessaire de rappeller ici cette théorie.

„ A mesure, dit ce Savant, que l'antique Océan abandonnoit les points les plus élevés de la Suisse, les eaux douces qui se rassembloient au sein des montagnes, sillonnerent dès-lors celles-ci, & s'abimant dans le sein de la Mer, y charrierent les productions fluviatiles qu'elles renfermoient, & les parties animales & végétales terrestres qu'elles rencontroient, & formerent ainsi à l'extrêmité de leur cours, des dépôts, qui durent se mêler aux dépôts marins; & de-là, les couches telles que celles de la partie Septentrionale du Pays-de-Vaud, adossées pour ainsi dire au Jura. —

[22] Vid. les Mém. p. 204.

2°. Lorſque les Mers ſe furent écoulées en tout ou en partie, les eaux douces prirent peu-à-peu leur place, occupèrent les baſſins qu'elles avoient abandonné, & ſéjournerent longtems à des hauteurs bien plus conſidérables que celles qu'occupent leurs niveaux actuels, & formerent des dépôts fluviatiles d'une élévation & d'une épaiſſeur remarquables; & de-là, les couches telles que celles du Jorat méridional, oriental & occidental; peut-être même que tous les grands Lacs de la Suiſſe, n'ont formé autrefois qu'une ſeule & même maſſe d'eau, du fond de laquelle les pointes les plus élevées qui dominent aujourd'hui ceux-ci, s'élevoient & préſentoient comme autant d'Iſles."

„ *Gruner* dans ſa *Suiſſe dans l'ancien monde*, avoit déja penſé que cette contrée montagneuſe formoit jadis le baſſin d'un grand Lac d'eau; ſans doute ſalée, puiſqu'elle renfermoit les mêmes productions & les mêmes animaux que recèlent de nos jours la Mer ou les immenſes Lacs ſalés renfermés au milieu des terres, ou Mers Méditerranées, telles que la Mer Caſpienne & autres; mais l'on conçoit par tout ce que l'on vient de dire, combien cette hypothèſe ingénieuſe eſt ſuſceptible d'extenſion, & l'on voit que l'on peut admettre deux époques principales pour la formation *des couches coquillières*, tant calcaires qu'autres de la Suiſſe; à *la premiere époque* la plus reculée, & qui a ſuccédé immédiatement à celle du premier abbaiſſement ou (s'il eſt permis de s'exprimer ainſi) du premier degré de retrait de l'antique Océan, où celui-ci a abandonné les pointes les plus élevées des montagnes. — Ce lac a formé un ammas immenſe d'eau ſalée. — *A la ſeconde époque*; ce vaſte reſervoir, étoit rempli par des eaux lacuſtres douces, qui ſe ſont ouvertes de nouvelles iſſues & de nouvelles routes, & ſe ſont peu à peu écoulées & abbaiſſées à leur niveau actuel."

„ Mais s'il y a dans le pays que nous venons de décrire, des traces indubitables du travail des eaux & d'une plus grande élévation de leurs anciens niveaux; il y en a certainement auſſi du feu, ou au moins d'une chaleur ſouterreine, qui ſans offrir des veſtiges auſſi évidents que ceux que préſentent les Pays volcaniques, n'en ſont pas moins marqués pour l'œil Obſervateur. Ces veſtiges ſe montrent à ce qu'il nous ſemble aſſez clairement: dans le dérangement des couches que l'on obſerve çà & là, dans les reſtes de coquilles calcinées que renferme abondamment le Jorat, & ſes couches de houille, qui prouvent évidemment, que la nature a eu beſoin pour la production du charbon minéral d'un degré de chaleur même aſſez

considérable, sans lequel il faut avouer que la théorie isolée de l'union des principes des matieres putrescibles décomposées, avec les principes minéraux des eaux, n'expliqueroit que bien imparfaitement leur formation; car il semble qu'une pareille combinaison faite *per se* & à froid, ne pourroit tout au plus produire qu'une espece de savon, si un sel de nature alkaline conjointement avec une huile, domine dans ce composé; ou seulement un corps fort semblable à un baume, à une résine, même peut-être à quelque espece de bitume, tel que le succin, si le principe huileux se trouve condensé & épaissi par un acide."

„ Comme toutes ces matieres brulées, cuites ou calcinées, sont déposées par couches plus ou moins réguliéres, qui souvent font voir des traces d'errosion ou de dissolution; il s'ensuit que l'eau & le feu ou la chaleur, & les menstrues développées par celle-ci, lors de la production de ces matiéres, agissoient alternativement ou à la fois."

„ Mais si dans le cours de cet ouvrage, nous avons fait observer les traces d'un grand Lac, qui a rempli jadis la Suisse, & démontré comme nous nous en flattons, que toutes les couches de grès du Pays-de-Vaud, du Canton de Fribourg, &c. sont dues aux dépôts de pareils Lacs, nous croyons qu'il faudra en dire autant de toutes les couches grèseuses du globe, renfermées entre des montagnes, qui certainement ont été produites au fonds de vastes bassins, & ont été les dernieres élévations de la terre, au-dessus desquelles ces anciennes eaux ayent séjourné avant de se frayer une issue par où elles ayent pu s'écouler; & lorsque ces couches grèseuses ne se sont point trouvées enceintes de tous côtés de montagnes plus hautes que celles qu'elles forment, elles ont sans contredit été les derniers produits des atterrissemens des Mers décroissantes & se sont trouvées par conséquent déposées contre les extrêmités des chaines de montagnes plus anciennes, extrêmités qui formoient alors sans doute les derniers promontoires des continents; aussi ces couches sont-elles les plus basses de toutes celles de même nature. (23)"

Les nouvelles Observations de Mr. le Comte de Razoumowsky l'ont mis à même de déterminer plus exactement les bornes de l'ancien bassin; il

[23] Hist. Nat. du Jorat, T. II.

il a parcouru fon fonds dans toute fon étendue & la conformité de la nature du fol, qui préfente par-tout des dépôts femblables, de couches marneufes, grèfeufes, bitumineufes & de productions toutes fluviatiles, telles que celles qui fe trouvent encore dans les lacs actuellement exiftants, lui a fait conclure que cet immenfe lac d'eau douce étoit borné au midi par les chaines extérieures des montagnes du Haut Faucigny, qui forment aujourd'hui la rive méridionale du lac de Genève, au Nord-Eft, par les montagnes de la Souabe, qui réuniffent en quelque forte les montagnes calcaires de la Suiffe avec celles du Duché de Wurtemberg & de l'Alface; à l'occident, par le Mont Jura; enfin, à l'orient, il étoit borné par les montagnes calcaires extérieures du Gouvernement d'Aigle. Il évalue fa plus grande longueur d'environ 59 lieues, du Sud-Oueft au Nord-Eft, & fa plus grande largeur d'environ 23 lieues. On voit dans une carte qui accompagne ce Mémoire & que M. le Comte a dreffée, l'enfemble de toutes ces obfervations, & les limites de cet ancien baffin.

L'auteur nous préfente ici la fuite de tous les dépôts fluviatiles du baffin de la Suiffe, il en prouve la continuité en indiquant les lieux où on les trouve, & il a eu l'idée ingénieufe & nouvelle, de tracer une ligne de démarcation entre les dépôts anciens & les dépôts modernes de ce baffin. Il décrit avec foin la carriere d'Oeningue, près du lac de Conftance, qui préfente de très-belles pétrifications d'animaux fluviatiles, & doit, felon lui, par fon voifinage d'un grand fleuve & d'un grand lac, être confidéré comme une des plus grandes preuves de fon hypothèfe.

Le baffin de la Suiffe grèfeufe n'eft pas le feul que l'Auteur de ce Mémoire ait reconnu; il a fuivi fes obfervations dans une partie de la Souabe & de la Baviere, & il croit pouvoir en conclure : „ Que toutes les hau-
„ teurs grèfeufes, & la plaine peu finueufe de la Souabe & du Cercle de
„ Baviere, comprifes entre la rive feptentrionale du lac de Conftance,
„ & la rive méridionale du Danube, ont formées une fois un feul &
„ même baffin, rempli d'une feule maffe d'eau, formant auffi un lac qui
„ communiquoit avec celui de la Suiffe ".

La derniere opinion que notre Auteur déduit de fes obfervations, c'eft qu'un feu fouterrain a autrefois exercé fon activité dans les baffins de la Suiffe & de la Baviere. Il en voit les traces dans les productions de la carriere d'Oeningue, qui femblent avoir été altérées par cet élément; & dans l'immenfe quantité de couches bitumineufes qui ne peuvent s'être for-

mées, selon lui, sans une chaleur continue. Il a reconnu sur-tout une couche de houille, qui s'étend dans toute la longueur du bassin, & qu'on voit marquée par une ligne sur la carte dont nous venons de parler.

Il pense que cette chaleur doit être attribuée à un feu volcanique, & il croit qu'on ne tardera pas à trouver des restes de volcans éteints dans les bassins qui sont le sujet de son Mémoire, & cela sur les confins de la Suisse & de la Baviere, où il a découvert de très-belles zéolithes dans une montagne voisine des montagnes basaltiques, qui est remplie de chrisolite des volcans, & qui même est composée, en grande partie, selon notre auteur, d'une roche, ressemblant beaucoup aux porphyres volcaniques. Cette découverte a été consignée dans un Mémoire remis à la Société Helvétique de Basle, & qui verra bientôt le jour.

SUR L'HISTOIRE NATURELLE DU *CERCLE DE BAVIERE,*

M. le Comte de Razoumowsky a fait, vers la fin de 1788, un voyage dans le Cercle de Baviere (24), qui lui a fourni le sujet de deux Mémoires sur cette contrée. Dans le premier, il traite de l'Histoire Naturelle de ce Pays, & le second renferme une description des Salines que l'on y trouve. La saison ne lui ayant pas permis de parcourir toute la Baviere, il a été obligé de faire son premier Mémoire d'après un examen approfondi des cabinets les plus complets, & sur les ouvrages qui ont été publiés sur l'Histoire Naturelle de cette contrée: mais il a vu les salines par lui-même, & comme cet objet est sur-tout intéressant pour la Suisse, nous nous y attacherons principalement.

Le premier Mémoire est divisé en trois sections. La premiere traite de

(24) Vid. les Mém. pag. 237.

la Principauté & du Duché de Baviere; la seconde, du Pays de Saltzbourg; enfin, la troisieme contient une nomenclature des animaux que l'on y trouve, & des observations sur le climat de la Baviere.

C'est dans le Mémoire même qu'il faut voir la liste détaillée des différentes mines, pierres, pétrifications que renferme ce pays; nous nous contenterons de donner ici un court résumé des observations géologiques de l'Auteur.

Il a été question dans l'article précédent du bassin de la Baviere. M. le Comte fixe ici ses limites. Il est renfermé, dit-il, entre deux grandes chaînes de montagnes; l'une qui est la continuation des montagnes de la Bohème, s'étend du Sud-Est au Nord-Ouëst, depuis les bords du Danube, près de Passau, jusques aux montagnes de l'Alsace, & une autre qui se dirigeant au contraire du Sud-Ouëst au Nord-Est, est terminée à son extrêmité septentrionale par le fameux Fichtelberg; ces chaines sont granitiques.

Le nord du bassin est fermé par une chaine de montagnes d'une pierre calcaire, spathique & primitive. Enfin son extrêmité méridionale entre Donávert & Regensbourg, est fermée par une sorte de pierre calcaire marneuse; ainsi l'enceinte extérieure de ce bassin est de roches primitives: la seconde, de montagnes plus modernes, appuyées contre les premieres. Enfin, la troisieme enceinte contient des dépôts que M. le Comte regarde comme formés dans les eaux lacustres. Il croit de plus, qu'on trouvera dans la Baviere un quatrieme ordre de montagnes d'une origine volcanique: telle est la masse basaltique du *Gummelberg*.

Les mines métalliques sont en grand nombre dans toutes ces contrées, & particuliérement dans le Pays de Saltzbourg, où les mines de métaux nobles se trouvent dans les montagnes les plus escarpées.

Les roches argilleuses, cornées, forment dans cette derniere contrée la majeure partie des montagnes; quelquefois elles reposent sur la pierre calcaire, d'autres fois elles alternent avec elle. Enfin il paroît que toutes ces montagnes ont subi de violentes révolutions.

Passons maintenant à ce qui concerne les salines du Cercle de Baviere.



SUR LES SALINES
DU
CERCLE DE BAVIERE.

NOus devons à Mr. Guettard une deſcription des ſalines du pays de Saltzbourg, qu'il a publiée dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, an. 1763; mais cette notice très-abrégée ne ſuffiſoit pas pour bien faire connoître ces ſalines intéreſſantes: elles demandoient les obſervations d'un Naturaliſte Géologue, qui ne s'attachât pas ſeulement à l'exploitation de ces mines, mais qui ſut reconnoître leur nature, leur ſituation, & qui, par la voye des conjectures, chercha à pénétrer les cauſes de leur origine.

Le Mémoire de M. le Comte de Razoumowsky peut être diviſé en deux parties principales (25). La premiere contient la deſcription minéralogique, l'exploitation & le rapport des mines du Cercle de Baviere. Dans la ſeconde, nous réunirons les théories que l'Auteur a formé ſur ces mines, & ſes obſervations générales ſur les caracteres des pays ſalinifères.

On exploite ou on travaille le ſel dans quatre endroits en Baviere; à Hallein, dans la principauté de Saltzbourg; à Bergtolſgaden, dans la principauté de ce nom; & à Reichenhall & Trauenſtein, dans le Duché de Baviere. Le ſel ſe trouve en maſſe dans les deux premieres ſalines; mais Reichenhall n'a que des ſources ſalées que l'on conduit juſqu'à Trauenſtein.

Les ſalines de Saltzbourg ſont proprement au village de Durenberg, à une lieue d'Hallein, & près du ſommet de la montagne ſalinifere. Celles de Bertolſgaden ſe trouvent à quatre lieues de-là, & les montagnes qui les ſéparent ſont calcaires.

Le ſel ſe trouve dans ces deux mines en nids, rognons & veines, de

(25) Vid. les Mém. pag. 284.

différentes grandeurs, qui ont depuis quelques lignes d'épaiſſeur juſqu'à vingt toiſes. Mais dans les mines de Bertolſgaden les veines de ſel ſont plus maſſives & en plus grand nombre. Ce ſel eſt rouge ou blanc, quelquefois bleu; il eſt ou pur & ſolide, ou mêlé de gyps & composé de ſtries verticales, parallèles & ſerrées. Il git dans une couche d'argille, pétrifiable, noire, quand elle eſt tendre, mais qui devient griſe en durciſſant. Cette argille ne forme pas des bancs réguliers, elle eſt ou par couches minces ou en maſſes informes, quelquefois elle eſt mêlée de gyps, & ſouvent on y trouve des noyaux de diverſes grandeurs d'albatre, gris, ou de pierre calcaire marneuſe. En un mot, toutes ces matieres ſont en déſordre. Mais M. le Comte de Razoumowsky a cru reconnoître qu'elles repoſent toutes ſur une pierre calcaire, qui eſt une eſpece de marbre.

Les travaux ſouterreins faits dans ces mines ſont diviſés en différents étages. On y pénétre par des galeries & par des puits qui communiquent d'un étage à l'autre. On parcourt la premiere galerie ſur un chariot à banc trainé par un mineur; après quoi on deſcend dans les puits partie au moyen de gliſſoirs de planches très-inclinés, partie par des échelles ou par des gradins appliqués le long des parois du puits. On peut deſcendre le long des gliſſoirs avec la plus grande rapidité. On s'aſſeye deſſus, on a un mineur devant ſoi & entre les jambes; une main eſt appuyée ſur une de ſes épaules, & de l'autre qui eſt munie d'un gros gand, on tient une corde qui régne le long du gliſſoir & ſert à retenir le Voyageur ſouterrein. De cette maniere le mineur vous conduit auſſi vite que vous le déſirez.

On n'eſt point obligé d'employer la poudre pour travailler dans ces mines, le fer ſeul ſuffit. Le mineur eſt à genoux & nu juſqu'à la ceinture. S'il étoit habillé, le ſel reduit en pouſſiére fine pénétreroit dans ſes vêtemens; & faiſant l'effet d'autant de petites pointes, lui écorcheroit la peau.

La maniere dont on extrait le ſel eſt très-ingénieuſe: on creuſe dans l'intérieur de la montagne des chambres de différentes grandeurs, & on les remplit d'eau douce qui diſſout peu-à-peu & ſe charge du ſel des parois. On conçoit que ces chambres (appellées *Sinckwercks*) s'agrandiſſent & prennent une forme irréguliére, ſuivant que l'eau trouve plus ou moins à diſſoudre d'un côté ou d'un autre. Il y en a qui ſont ſi grandes qu'il faut y laiſſer ſéjourner l'eau deux ans avant qu'elle ſoit aſſez ſaturée. Dans d'autres elle ne ſéjourne que quelques ſemaines, & ces chambres qui ſont en grand nombre, varient extrêmement de grandeur.

Quand on juge l'eau affez faturée, on la fait couler par des éclufes, & on la conduit par différents tuyaux à travers la montagne au lieu où on prépare le fel. A Bertolsgaden, il y a quelques chambres d'où l'on tire le fel en maffe, en le faifant fauter avec de la poudre à canon, & en général le fel y eft plus beau & plus abondant.

On fait cuire l'eau falée dans de grandes chaudiéres où l'on puife le fel toutes les deux heures. Il y en a quatre à Hallein; chacune fournit 3500 quintaux de fel par femaine. Le produit annuel de cette faline eft de 400,000 quintaux, dont le quart refte à l'ufage du Pays, & le refte fe vend à la Baviére à un prix modique.

Il n'y a que deux chaudiéres & moins de chambres à Bertolsgaden, auffi elles donnent 240,124 quintaux de moins par an, que celles de Hallein. On donne au fel, la forme de pain conique fous laquelle on le vend.

On reconnoît le degré de falure de l'eau au moyen d'un aréomètre que l'on nomme *éprouvette*. Cette éprouvette eft un cône de laiton, divifé dans fa longueur en degrés, demi-degrés & cinquiemes de degré à commencer depuis la pointe; on le plonge par fa bafe dans l'eau falée, & on juge du degré de denfité qu'elle a acquife par fon plus ou moins grand enfoncement. On ne cuit l'eau que lorfque l'éprouvette s'enfonce jufqu'au 26, 26 $\frac{1}{4}$ & même 27°. Il eft à remarquer que plus l'eau féjourne dans le Sinkwerk, plus elle fe charge de fel; il eft impoffible de déterminer le tems qu'il lui faut pour être parfaitement faturée.

De Bertolsgaden, defcendons aux fources de Reichenhall qui font à quatre lieues de là & beaucoup plus bas. Elles fortent d'un rocher très-remarquable. Il eft en partie d'une brèche moderne compofée de fragmens de marbre réunis par un gluten calcaire, & en partie d'une pierre calcaire grife contre laquelle la branche s'appuye. Ces fources font au nombre de vingt; plufieurs fortent immédiatement de terre au pied du rocher, d'autres fortent latéralement du rocher même. On ne fait ufage que de quatre de ces fources, les autres font négligées & fe perdent dans un gros ruiffeau qui fert à faire mouvoir les machines. Nous renvoyons au Mémoire pour les détails des machines employées pour le tranfport & l'évaporation de ces eaux. Nous dirons feulement qu'une partie eft conduite par le moyen de tuyaux de laiton jufqu'à Trauenftein à trois lieues de Reichenhall, où il y a auffi des bâtimens de graduation & des chaudiéres.

Par le moyen des bâtimens de graduation, on donne un tel degré de saumure à l'eau que l'éprouvette n'y descend qu'au 29°.

Les salines de Reichenhall fournissent 250,000 quintaux par an. Le sel est plus blanc que celui d'Hallein, mais moins salant.

Indiquons maintenant la partie théorétique de ce Mémoire. On regardoit généralement les mines d'Hallein & de Bertolsgaden, comme des mines en masse (Stockwerck) enveloppées de marbre; mais les observations de Mr. le Comte de Razoumowsky lui ont prouvé que le sel n'est point en masse, mais par rognons & par veines dans un banc d'argille (26) & il pense qu'au lieu d'être enveloppée par la pierre calcaire, elle repose dessus.

Les rapports qui se trouvent entre les mines d'Hallein & de Bertolsgaden, font juger à Mr. le Comte de Razoumowsky, qu'elles formoient autrefois un seul & même banc, qui n'est que le prolongement du banc salinifère de Gmund en Autriche, situé à huit lieues d'Hallein. Une violente révolution a séparé ces deux mines, & est la cause du désordre que l'on observe dans leurs couches.

Ce banc argilleux n'a été dans l'origine que le limon de la mer imprégné de sel & mêlé de veines de ce minéral qui s'est déposé par une précipitation naturelle due à sa gravité spécifique. Ce dépôt formé sur des bancs coquiliers est devenu schiste argilleux & marneux, il est entremêlé avec des bancs calcaires qui se sont déposés en même tems. Après la retraite des eaux, une révolution violente a mis en désordre toutes ces couches, & maintenant ce schiste repasse à l'état d'argille au moyen de la stiliation des eaux & des sels vitrioliques qui accompagnent ordinairement le sel marin. Ils s'unissent à la partie calcaire qui entroit dans la composition du schiste marneux, forment le gyps mêlé avec l'argille & laissent l'argille libre. Telle est en abrégé l'hypothèse de Monsieur le Comte de Razoumowsky.

Quant aux sources de Reichenhall, cet Auteur croit qu'elles se chargent de sel à Bertolsgaden, dans un endroit de ces mines encore inconnu.

---

(26) Cette observation confirme l'opinion de M. Struve, que le roc argilleux, salé, forme toujours des couches étendues dans les montagnes stratifiées.

Quant à l'opinion assez généralement reçue que le sel se reproduit dans les mines, les observations de Mr. le Comte de Razoumowsky lui ont fait voir que cette prétendue reproduction n'étoit autre chose que l'effet de la stiliation des eaux qui pénétrent l'argille tendre & imprégnée de sel en particules fines au bas des galleries où elle s'accumule peu à peu, & cette masse incohérente & non liée, est même très-souvent mêlée de fragmens de veines de sel aussi entrainées par les eaux.

Ce mémoire est terminé par quelques observations sur les caracteres des pays à sels.

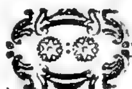
1°. Ce fossile habite plus volontiers vers les extrémités des chaines des montagnes & des vallées.

2°. Qu'il se trouve dans des montagnes à pentes douces & qui sont entre des chaines fort élevées.

3°. Qu'il est presque toujours accompagné d'une argille noirâtre humide qui repose sur la pierre calcaire.

4°. Que quelquefois il se trouve du gyps non loin des mines de sel.

5°. Qu'enfin on trouve à la surface des terreins salans, certaines plantes, telles que le kali, la salicorne &c.



SUR

SUR LE CHARBON MINÉRAL,

Son origine & ses gites.

LE charbon minéral, auquel on donne aussi le nom de houille, est suivant Mr. le Comte de Razoumowsky (27), " un bitume parfait, essen-
„ tiellement composé d'un acide uni à une huile surabondante, tous deux
„ intimément combinés ensemble au moyen d'une *coction naturelle*, pro-
„ duite dans les entrailles de la terre lors de sa formation & dans la com-
„ position duquel entrent comme principes éloignés différentes especes de
„ sel, diverses substances terreuses & du soufre à l'état de combinaison
„ avec quelque terre de nature calcaire & sous forme de foye de soufre
„ terreux, ou à l'état de combinaison avec le fer, & sous forme de
„ pyrite."

Cet Auteur remarque qu'on doit reconnoître deux origines aux différentes houilles, l'une *animale* & l'autre *végétale*. Il regarde toutes les houilles de la Suisse grèseuse, comme ayant une origine animale, c'est-à-dire provenant d'animaux lacustres & marins convertis en bitume.

Les coquilles qui se trouvent dans les couches qui accompagnent ses houilles, attestent encore l'ancienne existence de ces animaux.

La houille des pays schisteux où l'on trouve en même tems beaucoup de restes de végétaux, doit son origine à ses végétaux détruits & bituminisés. Mr. le Comte de Razoumowsky distingue ces deux sortes de houille par un caractere tranchant tiré de la couleur des cendres.

Le *charbon végétal* donne des *cendres rouges*, & nullement effervescentes aux acides.

Le *charbon animal* donne des *cendres blanches* effervescentes avec les acides.

Mr. le Comte de Razoumowsky ne fonde cependant pas sa classification

(27) Vid. les Mém. pag. 134.

des charbons sur ces caractères chymiques ; il préfère de les différencier d'après leurs caracteres extérieurs qui sont plus apparents, & il en compte quatre sortes.

1°. Le *charbon Jayet.*
2°. Le *charbon de pierre gras ou luisant.*
3°. Le *charbon schisteux.*
4°. Le *charbon de terre* ou *la houille proprement dite.*

L'Auteur passe ensuite aux gites du charbon, & il remarque qu'on a trop généralisé jusqu'à présent ce qu'on a dit sur la nature des pays à houille. Il conclut de ces diverses observations.

1°. Que le charbon minéral se trouve communément à des hauteurs peu considérables & dans des collines plutôt que dans des montagnes & quelquefois aussi dans les couches supérieures de celles-ci.

2°. Qu'il habite dans le *schiste* ou le *grès*. Savoir dans le *schiste primitif noir*, & alors il est mêlé avec des matieres primordiales. Dans le *schiste secondaire* qui se trouve aux extrêmités des grandes chaines de montagnes & s'appuye immédiatement sur des matieres primitives ; ce schiste qui sert en général de gite aux houillieres de l'Europe occidentale, renferme des empreintes de plantes. Dans un *grès calcaire* ou plutôt *marneux* qui se trouve aux extrêmités des grandes chaines calcaires, & qui renferme souvent beaucoup de coquilles fluviatiles, & quelquefois des coquillages marins.

3°. Enfin, qu'on ne peut espérer de trouver des veines de houille un peu étendues que *dans les schistes secondaires* ou dans les grès marneux vulgairement appellés *molasse*.

L'auteur termine son Mémoire par quelques réflexions sur les *affleuremens de houille*, c'est-à-dire les endroits où les couches de houille paroissent au jour. Rarement les affleuremens présentent du bon charbon, parce que ce fossile s'altère à l'air. Très-souvent aussi & particuliérement dans ce pays ces affleuremens indiquent la présence d'une *houille ligneuse*, & non pas d'une couche de charbon étendue. Pour qu'ils puissent donner une espérance fondée, il faut qu'on les trouve dans un des gîtes indiqués ci-dessus.



Sur les bois fossiles & sur leurs usages.

MONSIEUR le Comte de Razoumowsky reconnoît neuf sortes de bois fossiles.

1°. *Bois fossile non altéré*, (Lignum fossile) ce sont ceux dont la texture n'est point altérée. On en trouve dans les tourbiéres & dans les amas de tourbe ligneuse d'Utznach en Suisse. Il peut remplacer le bois ordinaire dans les arts.

2°. *Bois fossile reduit en charbon* (carbones lignosi fossiles). C'est du vrai charbon fossile qu'on trouve assez rarement dans les trap & tufa volcaniques.

3°. *Bois pénétré par le fer*, (Vegetabile ferreum sideroxylon) la texture de ce bois est fort altérée. On en trouve dans les mines de fer & à Schindeloch en Baviére dans la tourbe ligneuse. Si on en trouvoit en certaine quantité, on pourroit le traiter comme mine de fer.

4°. *Bois changé en mine de fer terreuse* (Lignum fossile ferreum). Ce sont des fragmens & racines de bois changés en mine de fer limoneuse. On en trouve dans les marais de Morat, & Mr. le Comte de Razoumowsky conseille de les exploiter.

5°. *Bois minéralisé par le fer aëré & un principe bitumineux* (Lignum fossile bituminosum). Ces bois noirs, durs & qui deviennent luisants par le frottement, se trouvent abondamment en Suisse dans les grands marais. Outre l'utilité dont ils peuvent être dans les arts, Mr. le Comte de Razoumowsky conseille de les traiter comme mine de fer limonneuse.

6°. *Bois minéralisé par le fer vitriolé & un principe bitumineux.* On le trouve communément en rognons dans le grès de la Suisse grèseuse; c'est une vraye *houille ligneuse.*

7°. *Bois minéralisé par le fer sulphuré.* Ce bois forme des veines considérables à Almerode, & on le traite comme des mines de vitriol & d'alun.

(28) Vid. les Mém. pag. 183.

8°. *Bois minéralisé par le cuivre sulphuré.* On trouve en Sibérie des morceaux de bois entiérement convertis en pyrites cuivreuses.

9°. Enfin, on trouve quelquefois du *bois minéralisé par le plomb sulphuré*, comme à Mauseloch dans le Palatinat.

Sur une nouvelle espece de pierre.

CETTE nouvelle espece de pierre se trouve à Rawenstein dans le Gouvernement de Zweizel (29), dans le Palatinat supérieur où elle forme tout un banc horizontal de l'épaisseur de 40 pieds & demi, composé lui-même de minces couches de deux pouces d'épaisseur entre lesquelles se trouve du mica écailleux. Mr. le Comte de Razoumowsky donne à cette pierre le nom de *spath saphirin.* Il décrit ses caracteres extérieurs & chymiques. Entre lesquels nous remarquerons.

1°. Qu'elle a une couleur rose tendre.

2°. Qu'elle est transparente.

3°. Que la cassure est feuilletée.

4°. Qu'elle est susceptible d'un beau poli.

5°. Que vue par réflexion elle est chatoyante & de couleur rose, tandis que par refraction elle donne une couleur bleue de saphir d'eau.

6°. Exposée subitement à la flamme du chalumeau elle décrépite; mais un plus long feu la fait couler.

7°. Le Borax l'attaque avec effervescence &c.

La pierre connue à laquelle celle-ci a le plus de rapport, est, suivant Mr. le Comte, l'*Adulaire*.

---

[29] Vid. les Mém. p. 129.



Sur la formation des Granits.

VOICI le raiſonnement ſur lequel Mr. le Comte de Razoumowsky fonde ſes conjectures ſur la formation des granits (30), & ſous ce nom il comprend non-ſeulement les granits proprement dits, mais encore toutes les ſortes de roches graniteuſes feuilletées.

Les montagnes graniteuſes préſentent tous les caracteres d'une criſtalliſation confuſe. Or comme toute criſtalliſation emporte néceſſairement avec elle la ſuppoſition d'une diſſolution antécédente, il s'enſuit que les ſubſtances qui compoſent ces montagnes, ont été diſſoutes autrefois dans un fluide aqueux.

Mais ce fluide qui a formé les granits, ne peut pas, ſuivant Mr. le Comte de Razoumowsky, être de la même nature que celui dans lequel ſe ſont formées depuis les montagnes calcaires & argilleuſes, parce que dans ce cas ils auroient dû donner des produits ſemblables & qu'on remarque au contraire une très-grande diſſemblance dans les réſultats.

Quel ſera ce fluide diſſolvant que nous cherchons? Nous ne connoiſſons que deux moyens pour le trouver; l'examen de l'action des fluides aqueux, que nous connoiſſons, ſur la terre quartzeuſe, & l'analogie.

Or les eaux ſalées & les eaux douces (ſeules eaux naturelles que nous connoiſſons aujourd'hui) n'ont aucune priſe ſur les matieres quartzeuſes; il faut donc avoir recours à un agent chymique tel que *l'acide ſpathique* qui poſſéde éminemment la propriété de diſſoudre les terres vitrifiables, & Mr. le Comte propoſe comme une conjecture probable de ſuppoſer qu'autrefois cet acide mélé avec l'eau, a couvert notre globe, & que c'eſt dans ſon ſein que s'eſt formée la criſtalliſation confuſe des montagnes graniteuſes. C'eſt dans le Mémoire même qu'il faut voir un plus grand développement de cette hypothèſe.

(30) Vid. les Mém. pag. 178.



OBSERVATIONS MINÉRALOGIQUES.

§. I.

M. Levade nous a donné la notice ſuivante, ſur les bains de Louëch.

LEs bains de *Louëch* ſont ſitués au fond d'une vallée qui forme un amphithéâtre entouré de trois côtés de montagnes eſcarpées, dont la *Gemmi* termine la partie du Nord. La *Dala* qui ſort des glaciers voiſins, ſerpente dans toute la vallée & va ſe jetter dans le Rhône, près de la ville de Louëch.

La montagne à l'Oueſt fort élevée & très-eſcarpée, s'appelle le *Syders* ou *Cordona*; celle qui eſt à l'Eſt, moins haute & moins rapide, eſt le *Letſchberg*, par laquelle on pénétroit autrefois du Canton de Berne dans le Vallaïs; cette montagne devient d'autant plus eſcarpée, que l'on s'éloigne davantage des bains, en deſcendant du côté de Louëch; cependant on eſt parvenu, au moyen de huit fortes échelles plus ou moins longues, & arrêtées contre le roc par des crampons ou crochets de bois, de pratiquer un paſſage pour parvenir à un beau village nommé *d'Albenaz*, ſitué ſur la pente méridionale de cette montagne: ce village eſt ſitué dans une ſituation riante & entouré de bons champs & de riches pâturages.

On voit peu d'endroits en Suiſſe où la roche calcaire s'élève auſſi haut que dans les montagnes qui environnent les bains de Louëch. Les flancs des montagnes ſont revêtus de ſchiſtes calcaires dans leſquels on trouve fréquemment des rognons de ſpath unis avec le quartz.

Le *Letſchberg* dans le voiſinage des échelles, offre une ſingularité que quelques naturaliſtes Suiſſes avoient déja obſervés avant moi, dans quelques autres montagnes du Vallais & de la vallée d'Aoſt, c'eſt que la roche quartzeuſe repoſe & ſurplombe la roche calcaire; ce qui feroit préſumer contre l'avis de nombre d'Auteurs & principalement de celui du *Pline François*, qu'il y auroit des montagnes calcaires primitives, auſſi bien que des quartzeuſes. L'on voit en effet dans la montagne du Letſchberg tous les paſſages de cette derniere roche à la premiere, & *vice verſa* de la calcaire à la quartzeuſe qui la domine.

La montagne au-dessus des échelles est d'un roc quartzeux, saumatre, dont les fentes perpendiculaires sont remplies d'un beau quartz blanc : à mesure que l'on descend, le quartz se méle avec la pierre calcaire, & finit par être entiérement de cette derniere nature.

Mr. De Saussure, dans ses voyages dans les Alpes, Tome II, p. 410, édition in-4°. fait presque la même réflexion que moi, quand il dit : „ Qu'il doit faire observer combien ce mélange répété de substances regar„ dées comme primitives avec celles qui passent pour secondaires, prouve „ que l'on s'est trop hâté de poser des limites précises entre ces deux gen„ res. Car il a vu le *quartz*, le *schorl*, le *mica* considérés généralement „ comme substances primitives, mêlés avec la pierre calcaire reputée géné„ ralement matiere secondaire, & ce mélange répété & varié sous toutes „ sortes de formes.

On jouït aux bains de Louëch d'une température plus douce qu'on auroit lieu de l'espérer dans une situation aussi élevée ; mais les montagnes qui les environnent & dont la plus haute est au Nord, en abrite singuliérement la campagne; aussi y cultive-t'on le chanvre, le lin, l'orge, le ségle, la pomme de terre, &c. Les choux, les pois, les laitues, la chicorée, la bourache, les épinards, l'hysope même croissent à souhait dans les jardins.

La grande source qui sort sur la place à côté du bâtiment principal des bains est de 42 à 45 degrés de chaleur au thermométre de Réaumur. Elle est très-abondante, & pourroit en sortant de terre faire tourner la rouë d'un moulin; une partie se rend par un conduit dans les bains qui sont de grands carrés en maçonnerie, revêtus de planches en dedans : le *Badmeister*, après les avoir vuidés & nettoyés, en renouvelle l'eau tous les soirs, afin qu'elle ait le tems de se refroidir pendant la nuit, pour s'y baigner le lendemain; elle est alors à la température de 27 à 30 degrés.

Une cuve élevée qui se remplit par une pompe, sert à donner la douche aux malades. On se baigne tous, péle-méle, hommes, femmes, enfants, &c. Les personnes de distinction ont un quarré à part où elles se rassemblent dès les 4 heures du matin; elles y prennent leur bouillon, leur caffé, thé ou chocolat, servis sur de petites tables flottantes, & qui portent ce que le malade peut avoir besoin au bain.

Ces eaux, quoique très-chaudes, ne sont point désagréables à boire, elles n'ont presque aucun goût, ni de soufre, ni d'air fixe; elles charient cepen-

dant du ſafran de Mars qu'elles dépoſent dans leur courſe, & dont elles teignent les chemiſes de flanelles des baigneurs, & les piéces d'argent qu'on y dépoſe pendant quelques jours. Deux ſingularités de ces eaux méritent d'être rapportées.

La premiere, c'eſt qu'elles font reverdir les plantes fannées qu'on y fait tremper, qui ſe cuiſent dans l'inſtant dans une eau ordinaire chauſée à la même température.

La ſeconde, confirmée par ma propre expérience, eſt qu'il faut preſque autant de tems pour la faire bouillir, malgré ſa chaleur naturelle, que l'eau froide de la fontaine qui coule à côté, dont la température n'eſt que de 7 à 8 degrés au-deſſus du terme de congélation.

Les autres ſources répandues plus haut à droite du torrent de la Dale, ne ſont ni auſſi abondantes, ni auſſi chaudes que la principale. Elles ont 30 à 43 degrés de chaleur ; quelques-unes charient une plus grande quantité de ſafran de Mars, d'autres dépoſent un limon noir qui paroît être une bouë martiale, noircie par le ſoufre, ou plutôt produite par la décompoſition des ſchiſtes pyriteux ; décompoſition qui entretient vraiſemblablement la chaleur conſtante de ces eaux.

Près du *Heilbad* ou bain de guériſon, ſortent du pied d'une petite colline, trois ſources chaudes peu abondantes & à très-peu de diſtance les unes des autres ; on croiroit même qu'elles n'ont qu'une même origine, mais qu'elles s'échappent par trois ouvertures que la nature leur a pratiqué. Cependant le 18 Août 1788, il y eut ſans doute quelque changement dans le foyer qui donne cette chaleur conſtante aux eaux de Louëche, car la ſource principale fut plus chaude que de coutume, & celle du milieu dont nous venons de parler, qui en eſt cependant très-éloignée, ſe troubla pendant pluſieurs jours, les deux autres qui couloient à ſes côtés reſtèrent toujours limpides.

Plus de douze ſources chaudes ſortent en différents endroits plus ou moins éloignés les uns des autres, qui peut-être bien analyſées, pourroient être employées avec ſuccès par des médecins habiles, à la guériſon de nombre d'infirmités qui réſiſtent aux remedes ordinaires.

En général ces eaux m'ont paru efficaces pour les douleurs de rhumatiſmes, même pour ceux dont l'humeur fixée ſur les articulations, empêchoit tout mouvement aux malades ; elles paroiſſent convenir encore dans les maladies qui ont, pour cauſe principale, quelque principe dartreux ou

de

de galle repercutée: la pouffée que ces eaux excitent, favorifent fingulierement la fortie & la dépuration de ces humeurs.

Elles paroiffent furtout efficaces dans toutes les maladies caufées par trop de rigidité dans les fibres mufculaires ou nerveufes; auffi les femmes de payfans dont la plupart des maux ont pour caufe un excès dans le travail, qui leur rend la fibre trop roide, trop tendue, femblent-elles rajeunir par l'ufage des bains; les Dames dont la vie fédentaire, l'abus des eaux chaudes ont fingulièrement relâché ces mêmes fibres, femblent au contraire s'y faner davantage.

Mais ces eaux font favorables aux vieillards: à cet âge, toutes les parties folides tendent à un raccorniffement, à un defféchement général qui gêne le cours des fluides; les eaux thermales, en ramoliffant ces fibres endurcies, leur donnent plus de foupleffe, auffi femblent-ils y rajeunir, & jouïr par leur ufage d'une nouvelle vie.

Leurs parties ferrugineufes fecondées du vitriol de magnéfie qu'elles contiennent, peuvent les rendre apéritives; & en joignant leur boiffon aux bains, elles deviennent utiles dans les infirmités du fexe, dans les obftructions, dans les menftrues retardées par trop de rigidité des fibres des vaiffeaux fanguins de la matrice, ou par trop d'épaiffiffement du fang menftruel.

Les montagnes élevées qui entourent le vallon des bains, & d'où tombent en tems de pluye des cafcades intéreffantes, empêchent la libre circulation des vents, & rendroient peut-être ce féjour mal fain aux habitans; fans le voifinage des glaciers qui condenfent pendant la nuit, par leur fraicheur, l'air qui a été raréfié par la chaleur du jour, & procure par là un flux & reflux continuel dans l'atmofphère, qui en empêche l'altération.

---

§. 2.

Mr. Reynier a lû le 13 Juillet 1787, la notice fuivante.

LES faits ifolés, peu intéreffants en eux-mêmes, offrent quelques fois, par leurs rapprochemens, des réfultats & des conféquences qui peuvent être inftructives; c'eft ce qui m'engage à dépofer entre les mains de la So-

ciété le fait ſuivant. La ville de Coſſonay eſt bâtie ſur une colline, qui dans ſa plus grande élévation, me paroît être de 500 pieds environ au-deſſus du lit de la Venoge: elle eſt bâtie immédiatement au bord d'une pente très-rapide, qui deſcend juſqu'au lit de cette riviere. Une partie de ce terrein a été défrichée, & les travaux qu'on a faits pour adoucir la pente, mettent en vue les différentes couches qui la compoſent. Il eſt général, que la premiere couche, au-deſſous de la terre végétale, eſt une glaiſe d'un gris plus ou moins foncé; dans quelques endroits elle eſt partagée par des veines de gyps ſtrié. Sous cette glaiſe ſe trouvent des bancs plus ou moins épais de molaſſe tendre à grains très-groſſiers qui poſe ſur des couches de marne, & dans pluſieurs endroits les bancs de molaſſe & de marne ſe ſuccèdent alternativement. On trouve au-deſſous pluſieurs couches de pierre calcaire griſe qui exhale une forte odeur de bitume, lorſqu'on la rompt ou la frotte avec violence. Ces couches ſont quelquefois ſéparées par des bancs de marne marbrée, de gris, de rouge & quelquefois de nuances légères de jaune, qui ont très-ſouvent un & deux pieds d'épaiſſeur: il m'a paru ſingulier que ces marnes ſtratifiées entre des bancs de pierre calcaire bitumineuſe, n'en donnaſſent aucune marque; je les ai priſes dans l'intérieur des couches, & après les avoir ſéchées, je les ai broyées avec force & même je les ai jettées ſur des charbons ardents, ſans qu'elles exhalent aucune odeur. J'ai obſervé ſix ou huit couches différentes, qui toutes m'ont donné le même réſultat. Toute la colline contient ces différentes couches, & j'aurois cru avoir vu tout ce qu'elle peut offrir d'intéreſſant, ſi M. Deleſſert, ſur la campagne de qui j'ai fait principalement mes obſervations, ne m'avoit conduit dans un lieu où je devois voir le fait le plus ſingulier: c'eſt un banc de molaſſe que la riviere a mis à découvert & qui ſe prolonge au-deſſous de cette colline: il eſt donc recouvert d'une épaiſſeur de quelques cent pieds de matieres calcaires, & doit lui être antérieur; je crois qu'on poſſéde très-peu de faits qui donnent une origine auſſi ancienne à cette ſorte de grès. Les bancs de pierre calcaire bitumineuſe qui ſont ſous Coſſonay, paroiſſent continuer plus loin, on en trouve à plus d'une lieue de diſtance; ſi la Société le déſire, je prendrai des renſeignemens exacts ſur l'étendue de la circonférence où elle s'étend. Je me ſuis informé de quelle nature eſt la chaux qu'on fait avec cette pierre. On s'eſt accordé à me dire qu'elle eſt moyenne entre la chaux graſſe & la maigre, & qu'elle réunit à un degré plus foible leurs qualités diſtinctives.





Quadrupède Petrifié qui se trouve dans le Cabinet de Mr le Conseiller Ziegler à Wintertour

Grandeur de nature.

On trouve dans la campagne de M. Delessert une source d'eau minérale, qui m'a paru, au goût & à l'inspection du dépôt, contenir un peu de fer & du soufre que je crois reconnoître au sédiment blanc qu'elle laisse, semblable à celui des eaux de Lallia. Il est possible aussi que ce soit uniquement de l'acide vitriolique, ce qui s'accorderoit avec le sentiment de M. le Comte de Razoumowsky, qui a démontré que ce principe est le plus commun dans les eaux qu'on regarde comme sulphureuses, & ce qui pourroit être confirmé par la position de la source au-dessous d'un banc gypseux. Le possesseur m'a promis de m'en envoyer des bouteilles, que j'aurai l'honneur de remettre à M. le Comte de Razoumowsky, avec priere d'en faire l'analyse.

---

§. 3.

M. Wild a remis le 7 Novembre 1788, le dessein que l'on voit dans la Planche ci-contre, d'une pétrification qui existe dans le cabinet de M. le Conseiller Ziegler, à Winterthour, & qui a été trouvée en Suisse.

---

§ 4.

M. le Comte de Razoumowsky nous a remis la description suivante, d'un Oculus-Mundi-Volcanique.

„ MOnsieur *Hess*, graveur à Munich, a apporté, d'un voyage en Italie, „ plusieurs échantillons d'un Oculus-Mundi, trouvé à la Solfatara & dont „ M. *Baader*, Médecin de l'Electrice Douairiere de Baviere, & Professeur „ en Histoire Naturelle de la même ville, qui ne le connoissoit pas pour „ ce qu'il étoit, nous remit des fragmens pour l'examiner & lui en dire „ notre sentiment.

„ Cette pierre se trouve en masses irrégulieres, assez grosses; elle est „ semée dans toute sa substance de petits pores, le plus souvent ronds,

„ quelquefois quarrés, allongés ou irréguliers, de la grosseur d'une tête „ d'épingle, & fait voir dans quelques cavernosités qu'elle offre ça & là „ des traces rouges, provenant de la décomposition du fer & de ses par- „ ties, comme pelotonnées, de même couleur, que l'on remarque dans „ quelques laves poreuses & presqu'argilleuses du Vésuve; observations dont „ il résulte": Qu'on pourroit peut-être regarder cette pierre singuliere comme une espece de lave décomposée & décolorée par les vapeurs acides qui s'élèvent des volcans. Quoiqu'il en soit de cette conjecture, qui ne peut être aisément vérifiée que sur les lieux, nous lui donnerons toujours le nom d'Oculus-Mundi-Volcanique, puisqu'elle a été trouvée sur un volcan & parmi les productions de celui-ci.

Ses propriétés par lesquelles il semble se rapprocher beaucoup de l'Oculus-Mundi, que nous avons décrit dans le premier volume des Mémoires de cette Société, pag. 72, font les suivantes:

1°. Elle est d'un blanc laiteux, opaque & peu luisante.
2°. Sa cassure est plus ou moins sensiblement concavo-convexe.
3°. Sa dureté est bien moindre que celle du silex, puisqu'avec l'acier elle ne donne point d'étincelles & s'en va en petits éclats.
4°. Sa pesanteur spécifique est peu considérable, & les petits fragmens, pourvu seulement qu'ils soyent presque plats & plongés dans l'eau avec précaution & par une de leurs surfaces, y restent suspendus comme les corps les plus légers.
5°. Elle happe fortement à la langue.
6°. Dans l'eau elle devient transparente en peu de moments & prend alors une couleur de succin.
7°. Au feu elle acquiert une teinte de couleur de chair.
8°. Et si après on la plonge de nouveau dans l'eau, elle redevient transparente comme auparavant; mais au bout d'un tems plus long, & avec une belle couleur rouge de cornaline.



§. 5.

Lettre de M. Wild à M. van Berchem, fils, le 7 Septembre 1789.

„ VOus aurez peut-être appris que j'ai eu le bonheur de trouver, par „ les recherches indiquées dans mon ouvrage ; (*Essai sur la montagne sa-* „ *linifère du Gouvernement d'Aigle, p.* 228.) & à peu près à l'endroit „ où je l'avois supposé, une très-riche source salée, qui fournit jusqu'ici „ plus de 230 pots par quart d'heure, & qui contient 24 pr. cent. De „ plus, je viens de faire une autre découverte importante pour suppléer „ à la déperdition de nos forêts; c'est une mine de houille située dans les „ Diablerets, à 8044 pieds de roi au-dessus de la mer: elle s'annonce „ comme très-riche; j'ai mesuré 4 pieds anglois de charbon, & il s'en „ faut bien que j'aie été à fonds. J'y fais travailler avec activité.

„ Aux environs de la houille, & jusqu'à la hauteur de 8373 pieds où „ est la frète, j'ai trouvé une immensité de pétrifications très-variées. J'ai „ entr'autres trouvé à 8200 pieds un assez gros poisson, mais que j'ai „ malheureusement défiguré en le détachant. Voilà des découvertes qui „ me paroissent aussi intéressantes pour l'Histoire Naturelle, qu'avantageuses „ pour ce pays."



MÉTALLURGIE.

Sur l'Amalgamation des mines argentifères.

APrès avoir bocardé, (concaffé) la mine d'or & d'argent, & l'avoir lavée, on obtient des fables métalliques, qu'on appelle fchlichs (31). Le procédé de M. de Born confifte à prendre ces fchlichs auxquels on fait fubir une plus grande divifion mécanique à l'aide d'un moulin; *on les grille enfuite avec un mélange de fel commun dans un fourneau à reverbère & à une douce chaleur.* Après quoi on les amalgame avec le mercure, au moyen d'une chaleur inférieure à celle de l'eau bouillante. Le mercure furabondant fe preffe au travers d'un linge, & l'amalgame qui refte eft diftillée pour en féparer le mercure; enfin on affine l'or & l'argent obtenu. Tel eft en abrégé ce procédé, & voici les raifons que M. Struve donne de fes principales opérations.

1°. La premiere divifion mécanique des fchlichs eft faite pour faciliter l'action du fel commun & du mercure, dans les opérations fubféquentes, en augmentant les furfaces fur lefquelles ils agiffent.

2°. Le but du grillage eft 1°. de détruire les fubftances qui minéralifent l'or & l'argent, tel que le foufre, l'arfénic &c., & comme le foufre a moins d'affinité avec l'argent qu'avec les autres métaux, il s'en dégagera le premier. 2°. Par cette opération, les métaux imparfaits fe réduifent en chaux, & par-là fe féparent de l'or & de l'argent, qui ne fe calcinent pas. 3°. Le foufre fe décompofe, & l'action de fon acide fur les métaux imparfaits contribue à mettre mieux à découvert l'or & l'argent.

Il faut un fourneau de reverbère pour cette opération, parce que fa conftruction eft telle, que le phlogiftique ne peut pas agir autant fur les métaux imparfaits, & il favorife ainfi leur réduction en chaux; on aug-

(31) Vid. les Mém. pag. 61.

mente encore cette calcination, en permettant, autant que poffible, l'accès de l'air. Il faut un feu doux pour éviter que la mine s'agglutine; ce qui l'empêcheroit de fe griller.

Mais le principal mérite de ce procédé c'eft l'addition du fel commun dans le grillage. Il arrive une double décompofition, par laquelle l'acide vitriolique s'unit à l'alkali du fel, & forme du fel de glauber; & l'acide de fel s'uniffant aux métaux, forme des fels métalliques. Ainfi on obtient 1°. des fels plus folubles. 2°. On empêche que l'acide vitriolique & les fels vitrioliques n'agiffent fur l'or & l'argent. 3°. L'acide de fel dégagé & réduit en vapeurs attaque avec la plus grande énergie les métaux imparfaits & les reduit en chaux; & comme il a moins d'affinité avec cette chaux qu'avec le métal phlogiftique, dès que la quantité d'acide dégagée a calciné une certaine portion de métal elle fe jette fur une autre, & par ce moyen une petite portion d'acide peut calciner une très-grande quantité de métal. Mr. Struve penfe même que ce jeu de l'acide de fel eft infiniment plus efficace que l'augmentation de la folubilité aux moyens des fels vitrioliques produits. Sur le même principe & pour ôter les inconvéniens du grillage avec le fel commun, Mr. Struve propofe qu'on ajoute ce fel après le grillage, c'eft-à-dire, qu'on triture enfemble cette mine & ce fel avec une petite addition d'eau. On fait que le fel commun attaque par voye humide les métaux calcinés.

4°. On conçoit maintenant que par ces diverfes compofitions & décompofitions qui fe font dans le grillage, l'or & l'argent font dégagés de leurs mineralifateurs (qui font fublimés ou décompofés) & des métaux imparfaits (qui font réduits en chaux) & par conféquent le mercure avec lequel on mêle la mine grillée peut s'emparer de ces métaux parfaits, & on facilite cette opération au moyen de la chaleur.

Mr. Struve nous explique dans quelle proportion on doit faire le mélange de mercure & de mine grillée, quelle forme doivent avoir les chaudiéres d'amalgamation. Il eft à remarquer qu'elles font en cuivre, & non en fer; cela étonne d'abord, puifqu'on fait que le mercure s'amalgame au premier de ces métaux & non pas au fecond, mais les fels attaqueroient le fer, & comme il fe forme un petit enduit de mercure fur la chaudiére de cuivre, elle fe trouve garantie d'une plus grande action de ce métal en même tems qu'elle l'eft de celle des fels.

Nous ne fuivrons pas l'Auteur dans le détail des autres opérations de l'amalgamati, qui n'offrent rien de particulier pour la théorie.

Difons feulement qu'on retire par divers procédés chymiques tous les métaux qui étoient unis à l'or & à l'argent, ainfi que le mercure & autres additions dont on s'étoit fervi pendant le cours de l'opération.

Les mines auxquelles le procédé de l'amalgamation paroît le plus utile, font les mines de cuivre argentifères. Il ne convient pas aux mines de plomb peu riches en argent. Plufieurs mines cobaltiques, plufieurs pyrites aurifères demandent auffi ce procédé.

Mr. Struve développera dans un autre Mémoire, le moyen imaginé par Mr. de Born, pour amalgamer fans feu & par trituration.

CHIMIE.

Analyfe des Eaux d'Amphion.

LEs eaux d'Amphion font très-agréablement fituées fur la rive méridionale du lac de Genève, à peu de diftance de fon bord & entre le couvent de Ripaille & la ville d'Amphion.

Mr. Tingri nous a donné l'analyfe la plus complette de ces eaux minérales froides, & il a reconnu qu'elles contenoient principalement de l'air plus pur que l'atmofphère, de l'air fixe, du fer, & furtout de la terre calcaire; elles contiennent auffi, mais en moindre quantité, de la félénite, du fel marin calcaire, de l'alkali minéral, de la magnéfie, & de la terre argilleufe.

Il eft digne de remarque que Mr. Tingri a reconnu que le fer n'étoit pas dans ces eaux dans un état de diffolution par l'air fixe, mais fufpendu, par

(32) Vid. les Mém. pag. 41.

par une ſimple diviſion mécanique; l'Auteur avoit déja obſervé ce fait dans les eaux de la Driſe dont il a donné l'analyſe. L'air fixe y eſt auſſi ſi intimément mêlé qu'on ne peut l'en ſéparer qu'avec beaucoup de peine par la diſtillation, & que même après une longue ébullition il en reſte encore quelque peu.

Sur le blanchiment de la Cire.

LEs expériences de Mr. Senebier lui ont fait voir que le blanchiment de la cire vierge dont la couleur eſt jaune (33) étoit entiérement due à l'action de la lumiere du Soleil, & non pas à l'humidité de la roſée à laquelle on l'expoſe dans le procédé ordinaire, que même cette humidité peut retarder le blanchiment, & qu'il ſuffit d'expoſer la cire au Soleil ſous la forme de rubans minces & plats, de maniere que la plus grande ſurface reçoive toute l'impreſſion de la lumiere. Il ſe propoſe de développer dans un ſecond Mémoire la cauſe d'un phénomène auſſi important, & dont l'application peut être infiniment utile dans les arts.

AGRICULTURE.

Sur la taille de la Vigne.

LA vigne tranſportée d'Aſie en Grèce par les Phéniciens, paſſa bientôt en Italie & dans les Gaules (34). Les Empereurs Probus & Julien en favoriſerent ſinguliérement la plantation dans ce dernier pays, où elle a

(33) Vid. les Mém. p. 362.

(34) Vid. les Mém. p. 148.

toujours été florissante. Mais il manquoit à cette plante une meilleure méthode de culture, surtout à l'égard de la taille. Cette opération a été démontrée nécessaire par l'expérience à l'égard de tous les arbres utiles, pour leur faire porter des fruits plus beaux & plus savoureux, plus abondans & plus hâtifs, & pour les rendre plus durables. Elle l'est particuliérement à l'égard de la vigne. Des observations constamment répétées ont montré 1°. Que la taille de la vigne fait pousser au cep, du bois plus fort. 2°. Qu'elle empêche que cette plante ne soit affaiblie par une grande quantité de sarmens. 3°. Que le retranchement des branches inutiles, rend sa durée plus grande. 4°. Que cette opération rend les raisins plus gros, mieux nourris, plus succulens, plus délicieux & d'une qualité supérieure. 5°. Qu'elle les fait parvenir plutôt à leur maturité.

Pour arriver à ces fins, il est également important de connoître & l'art de tailler, & *le tems le plus propre pour tailler la vigne relativement à la différence des climats & à la situation des vignobles.* C'est cette dernière question que Mr. Bertholon se propose d'éclaircir. On peut considérer deux saisons propres à la taille de la vigne, la fin de l'automne & le commencement du printems. La Nature nous indique que la taille de la vigne doit se faire vers la fin de l'automne par la considération de la chute des feuilles devenues inutiles: or les sarmens sont aussi non-seulement un poids inutile, mais encore des êtres parasites qui dévorent la substance nourriciére du cep & des branches principales; il faut donc, en les retranchant, empêcher qu'ils n'absorbent en pure perte un suc précieux.

Ce raisonnement est fondé sur cette vérité de fait: que dans tous les tems de l'année il y a de la séve dans les plantes, parce qu'elles conservent toujours une force de succion proportionnelle à leur transpiration. Ce qui est démontré par un grand nombre de belles expériences.

Les sarmens superflus étant retranchés en automne, le cep & les fléches qu'on y a laissées pour la récolte suivante sont bien mieux nourris, & par conséquent celles-ci en feront plus fortes, & l'on sait qu'un bois plus fort donne de meilleurs raisins.

Des fléches plus fortes porteront des bourgeons mieux nourris, plus fournis, plus substantiels, plus près de leur développement. Ces bourgeons seront par-là même plus forts & plus capables de résister à l'intempérie, à la variation des saisons, à la rigueur des frimats & à l'influence des météores.

Un bourgeon mieux formé est plutôt développé, parce que se nourrissant mieux, il croit imperceptiblement dans la même proportion, qu'il se dispose progressivement à éclore, & que sa formation & sa perfection ont été graduelles, comme son développement sensible le sera dans la saison.

Si le bourgeon est plutôt formé, la fleur de la vigne, ses feuilles, ses fruits seront aussi plutôt formés, plutôt développés, approcheront plutôt de leur perfection & de leur maturité. Cette maturité du fruit sera conséquemment plus grande, parce que le raisin d'une vigne taillée en automne étant né plutôt & cependant cueilli à la même époque que celui de la vigne taillée au printems, aura été exposé plus longtems à la chaleur, principal agent de sa maturation; il donnera un vin meilleur & d'une qualité supérieure. L'expérience vient à l'appui de cette assertion, ainsi que la coutume usitée dans certains Pays de vendanger plus tard.

Un autre résultat des principes précédens, c'est que la quantité du vin sera certainement plus grande. Un raisin mieux nourri sera plus gros & plus succulent.

Une observation importante que l'on n'a pu exposer plus tôt, c'est que l'écoulement de la séve de la vigne ou ses pleurs sont beaucoup plus abondantes, lorsque la taille du cep est plus récente, & qu'elles le seront d'autant moins que l'époque de la taille sera plus éloignée, & cet écoulement ne sauroit être abondant sans que la plante en soit plus affoiblie; ainsi la taille faite en automne diminue beaucoup cet écoulement & l'affoiblissement qui en est la suite, en donnant à la playe le tems de se mieux cicatriser. Un des avantages les plus importants que procure la taille d'automne, c'est la plus grande durée des ceps de vigne. On conçoit sans peine, d'après les principes établis, qu'un cep moins affoibli, plus vigoureux doit durer davantage.

La préférence que l'on doit donner à la taille d'automne sur celle du printems étant démontrée, il s'agit maintenant d'examiner si elle est applicable à tous les climats & à toutes les situations des divers vignobles. Quel est donc le tems le plus propre pour tailler la vigne, relativement à la différence des climats & à la situation des vignobles?

On doit entendre ici par différence des climats, celle des températures moyennes & habituelles des pays divers dans lesquels la vigne est cultivée. Les climats tempérés conviennent seuls à la vigne, & ils doivent réunir

un certain degré de chaleur aux autres circonſtances néceſſaires à la culture de la vigne, comme la nature du ſol, l'expoſition &c.

La température habituelle d'un pays propre à la vigne eſt ou chaude ou froide. L'une & l'autre ſont ou ſéches ou humides, ſelon que les vignobles ſont ſitués ou ſur des côteaux ou dans des bas-fonds.

Si un pays peut être regardé comme chaud & qu'il y faſſe très-peu froid en hyver, on taillera la vigne en automne, enſuite des raiſons établies ci-deſſus. Si le pays eſt réputé froid, il faut différer la taille juſqu'au printems, parce que dans des climats froids, l'hyver eſt long, & que ſes rigueurs ſe faiſant ſentir longtems, produiroient les plus terribles effets ſur la vigne; ceci eſt fondé ſur la nature de cet arbuſte. Son bois eſt des plus poreux, des plus légers, des plus tendres, & ſon écorce des plus déliées. La ſéve, au lieu de paſſer abondamment entre le bois & l'écorce, ſe répand au travers de la ſubſtance même de ce bois & coule par toutes les parties des tiges & des branches. Le froid peut beaucoup nuire à toutes ces parties; en effet, ſi l'on taille avant les frimats, lorſqu'ils ſurviendront, ils attaqueront la moëlle; cette partie ſi délicate & ſi ſenſible, ſera deſſéchée, brulée ou gelée par le froid; le tiſſu de ce bois poreux & fragile ſera fendu, gercé, décluré & détruit; ſes vaiſſeaux lymphatiques, ſes utricules, ſes vaſes propres, ſes fibres, tout ſera altéré, rompu, briſé & pour ainſi dire anéanti.

De là, réſulteroit auſſi un mal plus grand encore; les boutons de la vigne déja formés, mais délicats, ſeroient bientôt attaqués & étouffés dans leur principe par le froid, auquel la taille donneroit entrée & les germes producteurs avorteroient néceſſairement, ce qui auroit d'autant plus lieu que les boutons plus développés, moins repliés ſous leurs eſpèces d'écailles, ſous leur enveloppe naturelle & leur fourrure, ſeroient doublement expoſés aux influences pernicieuſes du froid.

A la différence des climats eſt liée la conſidération de la ſituation des vignobles. Celle-ci, quoique moins générale, eſt cependant plus eſſentielle que la premiere. Elle renferme ce qui a rapport à l'élévation du lieu, à ſes montagnes plus ou moins hautes, à ſes riviéres plus ou moins nombreuſes & conſidérables, à ſes étangs, à ſes forêts, à la nature de ſon ſol &c. Ce ſont ces cauſes réunies ou ſéparées qui produiſent la ſécheresse ou l'humidité particuliéres d'un pays, ſouvent plus deſtructives qu'un froid rigoureux. Il eſt prouvé qu'une gelée ordinaire ſurvenue après un tems humide, eſt toujours plus nuiſible qu'une forte gelée qui auroit lieu dans un tems

ſec. Si non content de l'expérience, de celle de 1709 en particulier, l'on vouloit des preuves phyſiques, l'on montreroit :

1°. Que lorſque la gelée ſuit un tems humide, elle gèle l'eau qui formoit cette humidité. 2°. Que l'eau ainſi gelée ayant augmenté de volume, en devenant corps ſolide, déchire néceſſairement les fibres, les trachées, les utricules & les autres vaiſſeaux des plantes, & les fait périr ſans retour.

Lors donc que des vignobles ſont dans des ſituations humides & froides habituellement, il ne faut pas tailler la vigne en automne ou en hiver, parce que l'humidité qui eſt aux bords de la plaie, celle de l'atmoſphère que le tiſſu ſpongieux du bois abſorbe, venant à être gelées, produiſent les funeſtes effets indiqués ci-deſſus.

Plus les cauſes d'humidité ſont nombreuſes, plus le danger eſt grand; le froid eſt plus long & a des retours plus fréquens.

Voici donc le réſumé de la réponſe à la queſtion propoſée. Si le climat eſt chaud, ſi le vignoble eſt ſitué dans un endroit ſec ou expoſé à des vents ſecs, ou placé ſur le côteau d'une montagne élevée, ou dans un terrein ſabloneux, toutes choſes égales d'ailleurs, *taillez en automne.*

Si le climat eſt notablement froid, ſi le vignoble eſt ſitué dans un lieu humide & froid, ou expoſé à des vents pluvieux & humides, à des brouillards, qu'il ſoit placé dans un bas fond, près de quelques rivieres, étangs, bois, &c. dans un terrein argilleux, *taillez au printems.*

Dans tous les pays où l'on craindroit que la taille d'automne ne fut nuiſible, on pourroit employer un moyen qui réuniroit les avantages des deux méthodes ; celui de tailler la vigne en deux tems; ſavoir: *en automne*, en donnant aux flèches le double de la longueur ordinaire, par exemple, de deux ou trois pouces ; *au printems*, en retranchant ce que l'on avoit laiſſé comme un rempart contre le froid; ſi un froid rigoureux ſurvient après la premiere taille, il n'y aura que le premier pouce du bois qui ſera endommagé, le reſte plus proche du cep ſera auſſi ſûrement préſervé que ſi le ſarment étoit demeuré en entier. L'on conçoit facilement comment par cette nouvelle méthode, on obtiendroit les avantages de la taille d'automne.

On ne doit pas craindre que cette méthode ſoit diſpendieuſe. La premiere taille ſe fera avec une rapidité étonnante: la ſeconde avec l'attention ordinaire, mais avec moins d'embarras. La différence dans la dépenſe ſera de peu de choſe, & l'on en ſera amplement dédommagé.

Sur les ruches cilindriques ou à tonneaux.

IL faut voir dans le Mémoire même de M. de Gelieu les dimensions, l'emploi & les détails de la construction des nouvelles ruches qu'il décrit (35). Nous dirons seulement qu'elles consistent en un gros canon ou cilindre creux, fait de cordons de paille comme les ruches ordinaires; aux deux bouts du cilindre sont placés deux fonds plats, faits aussi de paille, & qui peuvent se glisser dans toute la longueur de l'intérieur du cilindre; on les fixe au moyen de chevilles de fer qui passent entre les cordons, & s'implantent dans l'épaisseur du fonds. On conçoit qu'au moyen de ces fonds mobiles, on peut faire la ruche plus ou moins grande. Elle se pose horizontalement comme un tonneau, & on ménage dans un des fonds une sortie pour les abeilles. Comme le principal mérite de cette construction est la mobilité des fonds, on conçoit qu'on peut construire en bois de la même maniere des ruches quarrées ou rondes.

Voici en peu de mots leurs avantages.

1°. On ôte le miel sans tuer aucune abeille & sans déplacer la ruche, en enlevant le fond de derriere qu'on remet après l'opération.

2°. On ne laisse aucun vuide dans la ruche; parce qu'après avoir enlevé le miel, on glisse le fonds jusqu'aux gateaux restants.

3°. On peut agrandir les ruches à volonté, ce qui est nécessaire dans bien des cas.

4°. On nourrit facilement.

5°. Ces ruches sont plus chaudes que celles qui sont construites à la maniere ordinaire.

6°. On peut visiter souvent l'intérieur de la ruche sans troubler les abeilles.

7°. On peut renouveller facilement les gateaux en retournant les ruches, c'est-à-dire, en faisant sortir les abeilles, tantôt par le fonds de devant, tantôt par celui de derriere qui devient alors le devant de la ruche.

(35) Vid. les Mém. pag. 188.

8°. Enfin, ces ruches font extrêmement commodes pour former des essaims artificiels.

M. de Gelieu, fils de l'inventeur des ruches, à Hausses, se sert depuis nombre d'années des ruches à tonneau, dont on doit la découverte aux Sauvages de l'isle de Madagascar ; il rend un compte exact de ses divers essais, & il répond aux objections que l'on peut former contre les ruches qu'il propose.

MÉTÉOROLOGIE.

Sur le froid de l'hiver de 1788 *à* 1789.

M. Gaussen n'a pu recueillir assez de faits pour nous donner une Histoire complette du froid de cet hiver rigoureux (36). Il s'est contenté de présenter un tableau des degrés de froid, observés dans divers pays, mais il les a tous réduits à l'échelle du thermomètre de mercure divisé en 80 parties ; ce qui rend toutes ces observations comparables. Il indique dans son Mémoire les diverses raisons sur lesquelles il a fondé ses réductions, & le degré de confiance que l'on doit avoir aux différentes observations. Il passe ensuite à la comparaison du froid que l'on a observé à Paris, durant cet hiver, avec le froid d'autres hivers remarquables.

M. Gaussen examine dans une discussion profonde, toutes les erreurs commises par ceux qui ont voulu reduire ces froids à des termes fixes; & après avoir comparé la graduation des divers thermomètres, il présente un tableau des plus grands froids observés à Paris, depuis 1702 à 1788 inclusivement, tous réduits à l'échelle de Deluc en 80 parties. Il conclut, de ces observations, que le froid du 31 Décembre 1788, a été le même

(36) Vid. les Mém. pag. 322.

que celui de 1716, favoir: --- 17°,40; qu'il a excedé de peu de chofe celui de 1709, qui eft --- 17°,10. Il eft même apparent que le thermomètre qui a indiqué ce froid feroit defcendu un peu plus bas, s'il eut été expofé complettement à l'air libre.

Quoiqu'il n'entre pas dans le plan de la Société de s'occuper des objets d'antiquité, elle a cru devoir cependant publier quelques infcriptions romaines qui ne font pas encore connues, & dont M. Levade lui a remis les détails fuivans le 1 Juillet 1787.

RECUEIL

De quelques Infcriptions Romaines, trouvées dans le Pays-de-Vaud & le Vallais, & qui n'ont pas encore été publiées.

§. I.

QUOIQUE la Société n'ait pas cru devoir s'occuper des antiquités de la Suiffe, dans le plan qu'elle s'eft formé de fes travaux, cependant comme ces monumens pourroient fervir, pour leur réunion, à conftater des événemens intéreffans pour l'hiftoire ou la géographie de l'ancienne Helvetie; que ce font des documens anthentiques, que les favans de tous les tems fe font empreffés de recueillir; j'ai cru faire plaifir de raffembler ici, les infcriptions qui n'avoient point encore été publiées, & dont je dois la connoiffance aux recherches & à l'étude que je fais des antiquités de ma patrie.

Cette notice depuis long-tems entre les mains du fecrétaire de la Société, devoit entrer dans le fecond volume de fes Mémoires, mais, retardé par le nombre des Mémoires intéreffans qui s'étoient accumulés, & la Société encore indécife fi elle admettroit ce genre de travail, j'ai été prévenu dans la publication de quelques infcriptions par M. Exchaquet, dans l'article *Chauffée Romaine* de fon intéreffant Dictionnaire; ce retard n'a point nui à ce recueil; j'ai pu profiter, par là, des lumières & des connoiffances que l'Auteur a bien voulu me communiquer.

Les infcriptions romaines découvertes, & qu'on découvre encore, font de 6 différentes efpeces.

Les

Les premieres, à l'honneur de quelques Divinités.

Les fecondes, à celui de quelque Empereur, Magiftrat, ou bienfaiteur des Villes ou des Cantons.

Les troifiemes, pour conferver la mémoire de quelques grands événemens.

Les quatriemes, les infcriptions des *Milliaires.*

Les cinquiemes, les *Funèbres* ou *Sépulcbrales.*

Les fixiemes, enfin, les *Votives.*

Nous avons plufieurs infcriptions de la premiere efpece, confacrées aux Divinités *Aventia*, *Ifis*, *Bacchus*, au *Soleil*, à la *Lune*, aux *Génies*, protecteurs des Cantons, Villes, Bourgs, à celui des Empereurs & de la famille Impériale.

Nous en avons auffi un grand nombre de la feconde. Celle-ci trouvée à St. Triphon n'a pas encore été publiée.

CAESAR	*Imperat. Caio Cæfari*
MANICO	*Germanico*
AXIMO	*Pontifici Maximo*
:)TESTATI	*Tribunit. Poteftat.*
III	*Cof. III*
A I	*Patri Patriæ.*

Cette infcription, qui paroît avoir été rompue, eft la feule qu'on ait trouvé en Suiffe de cet Empereur, qui fut l'opprobre & la honte de l'humanité.

Nous en avons auffi plufieurs de la troifieme efpece; une, confervée à *Conftance*, indique que les murs de la ville de *Vintbertour* ont été entiérement reconftruits fous le regne de *Diocletien* & de *Maximien.* Une autre, d'*Avancbe*, qui prouve que fes murs ont été rebâtis fous les Empereurs *Vefpafien* & *Tite*, avec les pierres tirées à grands frais des environs de *Neucbatel*, *&c.*

Les *Milliaires* forment la quatrieme efpece; ce font des colonnes d'environ 8 pieds de hauteur fur vingt pouces de diamètre, avec une bafe cubique, portant des infcriptions à l'honneur des Empereurs, fous le regne defquels ils ont été pofés, avec le nombre des milles romaines qui font d'environ 500 toiles de dix pieds de Berne. C. *Sempron. Gracbus*,

Tribun du peuple, eſt l'inventeur des colonnes milliaires que les Romains dreſſoient aux bords des chemins, de mille en mille, pour indiquer aux voyageurs les diſtances itinéraires qui avoient été meſurées. Cette coutume preſque négligée du reſte de l'Europe s'eſt conſervée dans l'Empire de Ruſſie, où la diſtance des lieux eſt indiquée par des Werſtes, qui, ſous l'Empire de ſa Majeſté Catherine Seconde, ſont devenues des objets d'ornement pour les chemins & d'utilité pour les voyageurs, qui peuvent s'y repoſer, & à qui ils indiquent l'heure par un cadran ſolaire, & la route qu'ils ont fait, & celle qu'ils ont encore à faire, pour arriver à la ville la plus voiſine; & de là, à la Capitale. Les plus éloignées ſont ſimplement des poteaux qui indiquent également les diſtances des villes, les unes à l'égard des autres.

Le Werſte eſt auſſi, comme l'étoit le mille Romain, d'environ 500 toiſes.

On a trouvé une 20e de milliaires Romains en Suiſſe; M. Exchaquet en cite 16 dans l'article Chauſſée Romaine de ſon Dictionnaire.

Celui qui a été trouvé dans la ville de *Martigni*, & qui porte le N°. 2 feroit croire que le premier du côté du Vallais étoit placé au bourg de Martigni, appellé premierement *Octodurum*, puis *Forum Claudii Valeſiæ*: il a été érigé ſous l'Empire de *Maximien* & de *Conſtance*, au commencement du 4e. ſiecle. Il porte l'inſcription ſuivante qui n'a point été publiée.

D. D. N. N.	*Dominis Noſtris*
MAXIMIano	*Maximiano*
eT CONSTAntio	*Et Conſtantio*
NOBILIss. C. C.	*Nobiliſſimis Cæſaribus*
ET INVICT. PR.	*Et inviĉtiſſimis Principib.*
F. CL. V.	*For. Claud. Valeſiæ*
M. II.	*Milliar. Secund.*

La route tendoit de-là par le mont *Joux*, en Italie, comme le prouve le milliaire de *St. Pierre*, érigé ſous le régne de *Valere Conſtantin*, en 337 ou 39 de J. Chriſt, qui n'a jamais été placé ſur le St. Bernard, puiſqu'il porte le N°. xiiij. qui eſt la diſtance de ce Bourg à *Martigni*, & non 24, comme quelques perſonnes ont cru le voir & en ont induit d'autres en erreur. Ce milliaire, d'ailleurs eſt trop gros, trop lourd, trop

pesant, pour qu'on puisse croire qu'il ait été transporté du sommet des Alpes Pœnines, au Bourg de St. Pierre.

Voici son inscription, telle que je l'ai copiée avec soin, au mois d'Août 1788.

IMP. CAES. VAL. CONSTANTINO
P. F. INV·ICTO AVG. DIVI CONSTAN
TINI AUG. FILIO BONO REIBVBLI
CAE NATO.
F. C. VAL. XIIII.

De Martigny, la route tendoit par St. Maurice, l'ancienne *Tarnajas*, ou *Agaunum*, à St. Triphon, près duquel on a trouvé un milliaire, érigé sous l'Empire de *C. Val. Licin. Licinianus*, l'an de J. Christ 325, indiquant le N°. xvij. *Ex Flor. Claud. Valesiæ*; elle passoit ensuite à *Villeneuve*, où l'on voit un milliaire presque semblable à celui de Martigny, érigé sous le regne de *Constantin* & de *Maximien*, portant le N°. xxvj. & dont voici l'inscription, qui n'a pas été publiée.

D O. N. N. CONSTANT.
ET MAXIMI° INVIC ∴ PRCI.
MAXIMINO
NOBILISSIMIS CAESS.
F. C. A. M. XXVI.

La route, après le défilé du château de *Chillon*, s'éloignoit des rives du Lac & montoit par les villages de *Vaitteaux*, *Montreux*, passoit à *Baugi*, village, dont la quantité de médailles bien conservées d'*Antonin*, des *Faustines*, de *Commode &c.* qu'on y a trouvée, attestent l'antiquité, & venoit tomber à *Vevey*, l'ancien *Viviscum*. On trouva en 1756, à l'Orient de cette ville, des tombes anciennes, remplies de squelettes de la longueur d'environ 6 pieds & ½; elles avoient dans la bouche des piéces de monnoyes, pour payer, suivant le rit de la religion payenne, le passage à Carron. Ne seroit-ce point l'endroit où l'on ensevelissoit les soldats des Légions qui séjournoient dans cette ville, lorsqu'elle étoit sous la domination de l'empire Romain? Le Fragment d'un autel qui fut trouvé le 16 Octo-

bre 1777. dans la cour du collége devant l'Eglise de Ste. Claire, prouve le séjour qu'y a fait la Légion 20e. Voici son inscription gravée en beaux caractères.

DEO SILVANO
L. SPER. VRSVLVS
BENEFICIO LEG. XX.

Plusieurs médailles Romaines ont été trouvées depuis quelques années aux environs de Vevey.

De cette ville la route continuoit jusqu'à *St. Saphorin*; ce que prouve le milliaire qu'on y voit & qui fut érigé sous l'empire de *Claude*, l'an 54 de J. Christ. Il indique encore que la route comptoit depuis *Martigny*: l'F du *Forum* s'y voit distinctement, & le C. de *Claudii*, quoiqu'un peu effacé, est encore très-reconnoissable; de là, le chemin montoit à *Chexbres*, puis au Lac de Brét, *Oron*, *Promasens*, *Moudon* & *Avenche*.

Le milliaire trouvé à *Paudex* indiquant le N°. xxxviij, sembloit d'abord ne pas répondre à sa distance de *St. Saphorin*, qui devroit être de 7 à 8 milles de plus, mais si l'on fait attention qu'il compte depuis *Avenche* & non de *Martigni*, on trouvera qu'il a été placé à sa véritable distance de cette premiere ville; & pour qu'il n'y eut aucune équivoque à ce sujet, le nom *d'Avenche* y a été gravé presqu'en entier.

Voici l'inscription de ce milliaire qui se voit actuellement dans la cour de Mr. le Professeur *Levade* à *Lausanne*.

IMP.
CAES. T. AELI°. HAD.
ANTONINO
PIO. P. M. TRIB. POT. ✠ ℞
COS III P. P.
AVEN. P. M.
XXXVIII.

Il paroît de-là, ce qui semble confirmé par les colonnes milliaires, trouvées sur la route de *Nyon* à *Lausanne*, & dont M. Exchaquet a bien

voulu me communiquer les inſcriptions; l'une de *Gordien*, trouvée à *Nyon*.

ANTONINUS
GORDIANVS
TRIB. POT. III COS.
C:. I. EQ.

La ſeconde, trouvée en 1782, près de l'ancien pont de la Douline, entre *Rolle* & *Nyon*, portant le N°. VII.

SEPT.
SEVER
NOBILISSIMVS PON
TES ET VIAS VETVST.
CONLABS. RESTIT.
COL. EQ. M. P. VII.

La troiſieme, à *St. Prex*, & poſée ſur le pont du *Boiron*.

M. AVR.
PIVS FEL gerM. MAX. BRIT.
MAX. PONT. MAX. TRIB. POT. XVI
IMP. II. COS III PROCOS.
FORTISSIMVS INVICTISSIMVS Q.
M. AVG. INV. PACATOR
ORBIS VIAS ET PONTES VETVSTATE
COLLABS RESTITUIT.

Il paroît, dis-je, par ces milliaires, & ſur-tout par la ſeconde, que *Nyon*, *Colonia Equeſtris*, *Avenches*, *Aventicum*, & *Martigni*, *Forum Claudii Valeſiæ*, étoient les trois villes principales d'où commençoient les milles qui ſe ſuivoient enſuite dans les grandes routes, qui communiquoient entr'elles. Que la route de *Nyon* venoit joindre celle de *Martigni*, par *Lauſanne*, *Paudex*, *Lutri*, *Savoui* au *Grenet*; que *Lauſanne* à Vidi étoit la réunion des milles d'*Avenches* & de *Nyon*.

La cinquieme eſpece des Inſcriptions, trouvées en Suiſſe, font les inſcriptions *funébres* ou *ſépulchrales*; celle-ci trouvée à *Marſonger*, village du bas Vallais, n'a pas encore été publiée.

S.EX. VARENO
T. FIL. SERG.
PRISCO
VI VIR° AN. LVII.
VARENI FRATRI
OPTIMO.

Enfin la ſixieme eſpece comprend les votives; celle-ci m'a été communiquée par M. Exchaquet; elle a été trouvée depuis peu, entre *Biere* & *Aubonne*.

CAESIA VEGETA
APOLLINI
V. V. S. L. M.

On a trouvé encore dans les environs d'Aubonne, divers inſtrumens des Druides, des ſerpes à couper le gui, des haches & marteaux de Sacrificateur, & des lances en bronze; ce qui confirmeroit les aſſertions de *J. Ceſar* & de *Tacite*, qui appellait les Helvétiens *Gallica gens*, dont ils avoient conſervés les cérémonies religieuſes, en venant s'établir dans l'Helvétie, & avoient même donné des noms Celtes ou Gaulois, à la plupart des villes & bourgs qu'ils avoient fondés, ainſi qu'aux fleuves & aux rivieres, ſur les rives deſquelles ils avoient bâti leur premiere demeure.



§. 2.

Les Inſcriptions ſuivantes concernent le Mont St. Bernard.

M'Entretenant un jour avec un Prieur du St. Bernard, je lui demandai ſi l'on ne voyoit plus de reſtes du fameux temple de Jupiter, bâti près de leur habitation; il me répondit que non; mais qu'en fouillant ſur l'emplacement où ce temple avoit été conſtruit, ils y avoient trouvés aſſez de médailles pour en faire deux candelabres dans leur Chapelle, & qu'un de ces Meſſieurs avoit trouvé pluſieurs inſcriptions Puniques qui feroient ſoupçonner que le grand paſſage d'Annibal à travers les Alpes, avoit été par le St. Bernard. Je brulois d'envie de voir ces inſcriptions, de voir ſurtout les traces du paſſage de ce grand Général & de ſon armée. Je ſaiſis donc la premiere occaſion de viſiter le mont *Joux*, d'examiner ces fameuſes inſcriptions puniques, dont le dépôt étoit à *Loddes* & à *Orniere*. Je n'en ai vu aucune punique, mais toutes ſont Romaines, ce ſont des *ex voto* au grand *Jupiter Poenin.* Il y eſt appellé *Magnus Poeninus:* ſur la plus grande partie c'eſt *Jovi optimo maximo Poenino;* ſur quelques-unes ſimplement *Poenino*, ou *Jovi Poenino;* ſur un ſeul j'ai lu *Puoenino*, ce peut être une faute du graveur. La plupart de ces inſcriptions ſont ſur des plaques de cuivre plus ou moins bien gravées, plus ou moins épaiſſes; ſur quelques-unes les caracteres ſont ponctués.

L'inſcription ſuivante ſur cuivre mince & ponctuée, fait voir par exemple, qu'elle a été compoſée & conſacrée par un poëte, auſſi pauvre d'eſprit que des dons de la fortune.

C: IVL. RVFVS POENINO V. S. L. M.

At tua templa libans, voto ſuſcepta peregi.
Accepta, ut tibi ſint, numen adoro tuum.
Impenſis non magna quidem, te longe precamur,
Majorem ſaculo, noſtrum animum accipias.

Les Vieux ſont enfants de la crainte.

On en voit plusieurs exemples dans ces inscriptions votives.

1.

Pœnino
Pro ictu & reditu
C. Julius primus
V. S. L. M.

2.

Jovi Pœnino Q. Silvius
Perennis Tabellarius Col.
Sequanorum
V. S. L. M.

3.

J. O. M. Pœnino
Pro salute Heli & suorum
Apricius ejus dedit donum
Voto soluto L. M.

Quelques-uns y laissoient des offrandes, comme nous le voyons par la derniere inscription. Le temple de *Jupiter Poenin*, étoit bâti sur une petite plaine à l'extrêmité occidentale du Lac qui se trouve au sommet du St.Bernard: il paroît qu'excepté quelques ornements, ce temple & le logement des Prêtres hospitaliers, étoient construits en brique, car la quantité des débris qu'on y trouve en creusant, est immense. J'y ai fait creuser moi-même; & parmi les débris, j'ai rencontré une grande quantité de morceaux de vases plus ou moins bien travaillés; on y trouveroit encore bien des choses intéressantes, si l'on en remuoit à fond les ruines, qu'on en transportât ailleurs les décombres. J'ai vu chez Mr. le Prieur *Murith* une collection intéressante de médailles qu'il a rassemblées, & qui ont été trouvées dans les ruines du temple de Jupiter: il y en a depuis les premiers tems de la république Romaine, jusqu'au tems où quelqu'Empereur du bas Empire aura détruit ce temple dédié aux faux dieux, au lieu de le consacrer au *Dieu inconnu* des Athéniens.

Ces médailles font regretter celles qui ont été fondues pour les candelabres de la Chapelle.

On voit aussi chez Mr. *Derbelay*, à Orsiere, plusieurs *ex voto* en bronze, une main chargée d'insectes & de reptiles vénimeux, un bras couvert, depuis l'épaule jusqu'au coude, d'une draperie du plus beau travail; des

lampes

lampes, un Jupiter tonnant très-bien exécuté, & plusieurs autres morceaux intéressants.

Mais les plus précieux ont été transportés au cabinet du Roi de Sardaigne; comme la statue du grand Jupiter de Rome en marbre blanc, celle du Jupiter Poenin en marbre noir, avec l'autel qui lui étoit consacré, & nombre d'autres antiquités plus ou moins remarquables.

Il paroît, que dès les tems les plus reculés, on avoit déja fondé un hospice sur ce Mont, pour y secourir les Voyageurs. Le zèle indiscret des premiers Chrétiens, ce zèle qui n'a pas toujours été guidé par la raison, aura détruit un établissement utile en renversant l'autel & la statue du dieu Poenin, en massacrant les Prêtres hospitaliers attachés à son culte.

St. Bernard a mieux fait, il a rétabli cet hospice, il l'a consacré au vrai Dieu, il a dompté ce dragon qui dévoroit les Voyageurs, emblême du froid rigoureux qui faisoit perir tant de malheureux, auxquels des secours bien administrés auroient sans doute conservé la santé & la vie.

Des religieux habitent cet hospice le plus élevé de l'Europe, séjour des vents & des tempêtes, des glaces & des frimats, où se forment ces orages destructeurs qui remplissent les plaines d'effroi & de terreur, séjour où dans l'année entiére on peut à peine compter un mois de jours purs & sereins. Et si nombre de couvens ne renferment que des êtres livrés à la mollesse, à l'oisiveté, à la gourmandise, qui sucent la graisse & la moëlle des pauvres & des malheureux; quel contraste avec la vie de ces Peres, dont tous les instans sont consacrés à Dieu & au bonheur de leurs freres!

Le 16 Juillet 1788, l'air étoit très-chaud dans la plaine, & le sommet du St. Bernard étoit couvert le matin de nuages froids qui s'élevoient rapidement de la vallée d'Aost, ils obscurcissoient l'air & laissoient quelquefois tomber de grosses gouttes de pluies dans leur passage; le tems s'éclaircit vers Midi, les coups de Soleil étoient brulants; à 2 heures le froid revint avec les brouillards & la pluye.

Le sommet du St. Bernard ressemble au cratere d'un volcan, dont le fond est comblé par un lac où le poisson ne peut vivre, soit par la qualité des eaux, soit par l'intensité du froid qui y régne la plus grande partie de l'année.

Le peu de terre qu'on apperçoit parmi les roches, eſt couverte de jolies plantes, dont les fleurs odorantes font voir que la Nature n'y eſt pas entiérement morte ; mais qu'elle cherche à décorer & embellir de ſes productions les endroits les plus affreux du ſéjour de l'homme. Je préſente aujourd'hui à la Société la collection des plantes du St. Bernard ; mes occupations ne m'ont pas permis de les claſſer. Mr. le Conſeiller Jain a bien voulu s'en occuper.

Le 17 Juillet, le Ciel fut ſerain ſur le St. Bernard ; le Soleil, en ſe levant, raréfia ſi fort l'air de l'atmoſphère, que je fus une demi heure à haleter pour pouvoir reſpirer.

Voici les autres inſcriptions votives que j'ai pu recueillir dans ce voyage.

Lucius Licinius
Severus Equeſ. leg.
III mag. Pænino.
V. S. L. M.

Numinibus Aug.
Jovi Pænino
Sabienus Cenſor
Ambianus
V. S. L. M.

C. Julius Antullus
Præfectus Cohortis
V Aſturum Pænino
V. Sol.

J. O. M. Pænino
M. Sulpicius Marcellus Nip.
V. S. L. M.

J. O. M. Pænino
C. Catullinus Carinus
Vet. Aug.
V. S. L. M.

J. O. M. Pænino
T. Macrinus De
Noſtraius
V. S. L. M.

Felicio & Criſpinus
Fratres Puænino
Votum ſolverunt
L. M.

Marcus Apicius
Præfect. C.
V. S. L.

Jovi Pœnino Q. Caſſius
Facundus. A. Co. cos.
V. S. L. M.

Jovi Pœnino
L. Paccius. L. f.
Palnonianus fundis
7 Leg. VI victricis
P. f. Ex voto.

Marcus Papinius Eunus
ex voto.

J'ai vu auſſi, ſur le St. Bernard, quelques reſtes de corniches de l'ancien temple de Jupiter Poenin; la pierre dont elles ſont taillées, a toutes les apparences extérieures d'un quartz blanc & brillant: je retrouvai au bourg St. Pierre en redeſcendant, un milliaire de cette même roche; cependant ſes caracteres dégradés me firent ſoupçonner que cette pierre pouvoit être d'une autre nature que de celle du quartz. Les acides mineraux me firent connoître une nouvelle roche ſinguliere, dont je n'avois pas entendu parler. Cette roche eſt *calcaire micacée*, & fait effervefcence avec les acides.

Ce milliaire eſt de *Conſtantin le grand*, fils de *Conſtance Chlore*, & porte cette inſcription.

IMP. CAES. VAL. CONSTANTINO
P. F. INVICTO AVG. DIVI CONSTAN-
TINI AVG. FILIO BONO REIPVBLI-
pro *Conſtantii* CAE NATO.
F. C. VAL. XIIII.

Ce milliaire indique aſſez bien la diſtance de Martigni au bourg Saint Pierre, eſtimée de 5 lieues.

J'ai vu à mon retour que Mr. de Sauſſure faiſoit une mention ſuperficielle de cette roche dans le ſecond volume de ſes Voyages dans les Alpes, quand il dit, page 395 édition in-4°. „ On trouve ſur cette route (de „ la cité d'Aoſt au grand St. Bernard) des rochers d'une pierre de corne „ tendre, de couleur verte, qui alternent avec des *calcaires mêlées de Mica.*"

Mr. Vild en parle auſſi dans ſon intéreſſant ouvrage ſur les montagnes

ſalifères du Gouvernement d'Aigle, quand il dit qu'il a obſervé les mêmes bancs calcaires ſous des bancs de roches primitives dures du côté du Vallais, qui paroiſſent traverſer les chaines des hautes Alpes & correſpondre à celles que Mr. de Sauſſure a trouvé de l'autre côté dans la vallée d'Aoſt.



TABLE POUR L'HISTOIRE,

ANNÉES 1787 & 1788.

HISTOIRE.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

Observations sur la Physique.

§ 1.

§. 2.

ZOOLOGIE.

§. 1.

§. 2.

ENTOMOLOGIE.

§. 1.

§. 2.

BOTANIQUE.

MINÉRALOGIE.

OBSERVATIONS MINÉRALOGIQUES.

§. 1.

§. 2.

§. 3.

§. 4.

§. 5.

MÉTALLURGIE.

CHYMIE.

AGRICULTURE.

MÉTÉOROLOGIE.



MÉMOIRE

SUR

La théorie des Incendies, ſur leurs cauſes, & les moyens de les prévenir & de les éteindre.

PAR MR. L'ABBÉ BERTHOLON.

Lu le 1 Juillet 1787.

PARMI les fléaux nombreux qui affligent la ſociété, il n'en eſt aucun qui ſoit plus terrible, & dont les ravages ſoient plus déſaſtreux, que les incendies qui arrivent ſi fréquemment. En effet, quel tableau que celui d'un incendie! Une maiſon en proie aux flammes, des femmes & des enfans dont les cris déchirent le cœur, & qui n'attendent qu'une main ſecourable pour les arracher aux tourmens les plus affreux; tour-à-tour agités par la crainte & par l'eſpérance; des planchers & des toits en feu, prêts à s'écrouler ſur tous ceux qui, animés par le zèle, s'élancent dans les flammes; tous les citoyens au milieu des ombres de la nuit, éveillés par le ſon effrayant des ſignaux qui annoncent les incendies; au milieu de l'allarme générale, incertains ſi le danger le plus imminent ne menace pas leur fortune & leur vie.

C'eſt cependant au milieu de ces dangers, qu'on a vu cent fois des actions du courage le plus héroïque; & je doute que les guerriers les plus intrépides qui ſe ſont ſignalés ſur des remparts hériſſés de canons, en préſence de l'ennemi, en montrent plus que ces citoyens généreux que l'intérêt de l'humanité & le zèle du bien public portent à ſe dévouer. Croira-t-on que ces ouvriers qui, la hache à la main, s'élancent ſur des planches dévorées par la flamme, pour intercepter toute communication; que ceux qui, au milieu des débris, ſuſpendus à des cordes, à des croiſées,

ſur des poutres ou des échelles, ont perpétuellement à lutter contre une infinité de dangers? Croira-t-on que ces citoyens, dignes de tout éloge, ſoient dépourvus de la plus brillante intrépidité? Et ſouvent, ne les a-t-on pas vu joindre à ce courage étonnant, le déſintéreſſement le plus grand, en refuſant les récompenſes qui leur étoient offertes, croyant n'avoir rempli qu'un devoir.

C'eſt ordinairement dans les ombres de la nuit, au ſein de l'obſcurité la plus profonde, que ces funeſtes événemens ont lieu. Une cauſe ſouvent inconnue produit ces malheurs, & le remède n'en eſt que plus difficile à apporter. La frayeur, le trouble & la précipitation, non-ſeulement retardent les ſecours, mais quelquefois les rendent inutiles, ou même nuiſibles. Il eſt donc du plus grand intérêt pour le bien public, de s'occuper de cet objet, ſur-tout dans les circonſtances préſentes. Le déſaſtre arrivé depuis très-peu de temps dans cette ville (1), eſt un motif ſuffiſant pour nous déterminer à tourner nos recherches ſur une matière ſi importante. Quelque peu de ſuccès qu'il y ait à eſpérer dans un ſujet ſi difficile à traiter, on ne doit point être découragé, parce que le plus petit degré d'utilité, eſt dans ce genre infiniment précieux. C'eſt pourquoi je me propoſe, après avoir expoſé en peu de mots les principes ſur leſquels porte la vraie théorie des incendies, de montrer la liaiſon qu'ont avec cette théorie les cauſes des incendies, & les vrais moyens d'y remédier.

Ce ſujet ſi intéreſſant pour le citoyen, l'eſt encore pour le phyſicien; car la propagation rapide du feu qui a lieu dans les incendies, eſt encore un de ces phénomènes qui, par la difficulté de les expliquer, mérite l'attention la plus ſérieuſe. Le vulgaire qui réfléchit peu ſur les effets de la nature qui ſe reproduiſent ſouvent à ſes yeux, eſt fort ſurpris de l'embarras où ſe trouve le Philoſophe qui étudie cette matière: tâchons de juſtifier ce dernier. En effet, comment concevoir que la petite quantité de mouvement qui exiſte dans une ſimple étincelle, puiſſe par ſon choc, & ſelon les loix de la colliſion des corps, communiquer aſſez de mouvement aux matières inflammables ſur leſquelles elle tombe, pour conſumer & réduire en cendres un vaſte édifice? Les cauſes ne doivent-elles

---

(1) La ſalle de ſpectacle de la ville de Montpellier fut conſumée par un incendie, dans la nuit du 18 Décembre 1785, à deux heures du matin.

pas être proportionnelles aux effets ? Cet objet mérita autrefois d'occuper l'Académie des Sciences, & le Mémoire du célèbre Euler partagea la couronne.

On ſait que dans l'opinion de ce ſavant, le feu étant diſſéminé entre toutes les parties des corps, chaque portion de feu ainſi renfermée, conſerve toujours ſa force expanſive, & doit être conſidérée comme un reſſort conſtamment tendu, & qui fait continuellement effort pour vaincre la réſiſtance que les portions de la matière lui oppoſent. Si par diverſes circonſtances, une force auxiliaire agit à l'extérieur, elle concourt à briſer les liens qui retiennent captives les molécules ignées ; & de la réunion de ces efforts conſpirans, réſulte le dégagement de ces parties de feu.

Pour ſe faire une idée ſenſible de cette hypothèſe, on a donné la comparaiſon d'un vaſe rempli d'un grand nombre de petits globes de verre, creux, remplis d'air comprimé, qui n'ont que l'épaiſſeur néceſſaire pour réſiſter à l'effort du fluide contenu. Qu'un léger choc vienne frapper ces globes fragiles, l'air renfermé réagiſſant par ſon reſſort, briſera les globules de verre dont les éclats pouſſés avec violence, occaſionneront de même la rupture des globules environnans ; ceux-ci produiront un effet ſemblable ſur d'autres qui ſeront voiſins, & ainſi de proche en proche, juſqu'à ce que la plus grande partie ait ſubi le même ſort. Cette hypothèſe ne feroit peut-être pas aujourd'hui la même impreſſion qu'elle cauſa autrefois, mais elle eſt ſéduiſante ; & ſouvenons-nous qu'elle eſt du célèbre Euler, un des génies les plus profonds & les plus vaſtes que la nature ait enfantés après des ſiècles de travaux.

La doctrine que je vais expoſer en peu de mots, mérite ſans contredit une préférence marquée, parce qu'elle eſt fondée ſur les obſervations & les expériences ; & parce qu'étant liée avec les cauſes & les moyens relatifs aux incendies, elle jette un grand jour ſur les unes & ſur les autres ; & qu'il eſt néceſſaire, lorſque ces terribles événemens ont lieu, d'être éclairé par le flambeau d'une théorie propre à diriger des ſecours, de la maniere la plus efficace ; car, l'expérience journaliere ne prouve que trop ſouvent, qu'au milieu du tumulte, l'incertitude des principes augmente le trouble & la confuſion, & rend inutiles, ou même nuiſibles, des moyens qui ſont en eux-mêmes plus ou moins avantageux. Il eſt donc à propos de faire connoître ou de rappeller les principes que les nouvelles découvertes ont conſacrés.

L'expérience démontre que le gaz inflammable eſt une ſubſtance très-inflammable, & qui poſſede cette propriété en un degré plus grand que la poudre à canon même; car on allume très-facilement l'air inflammable par le moyen d'une petite étincelle électrique qui ne peut mettre le feu à la poudre à canon. D'un autre côté, il eſt regardé comme inconteſtable, qu'il n'y a pas d'autre ſubſtance propre à ſe convertir en flamme que le gaz inflammable, & que toutes les matieres inflammables ne ſont telles, que parce qu'elles donnent du gaz inflammable; fluide qui, comme on vient de le voir, a éminemment la propriété que ſon nom déſigne, puiſqu'il prend feu avec tant de facilité, & que la totalité de ce gaz ſe convertit en une flamme vive, ſans fuliginoſité & ſans réſidu, autre que l'air & l'eau: auſſi rien n'eſt plus ſurprenant que la grande quantité de ce gaz qu'on obtient même d'une petite quantité des ſubſtances inflammables. Ce qui prouve que dans les corps combuſtibles, le plus grand nombre des parties eſt inflammable, c'eſt qu'après la combuſtion, le réſidu terreux & ſalin qu'on trouve, eſt très-peu de choſe en comparaiſon du volume du corps entier. On peut retirer le gaz inflammable par différens procédés, de toutes les ſubſtances inflammables, minérales, végétales & animales. On produit encore très-aiſément dans toute eſpèce d'huile l'air inflammable, par la ſeule étincelle électrique, & plus généralement, on peut dire que les ſubſtances végétales & animales, ne brûlent que par l'air inflammable de leurs huiles & de leurs acides. C'eſt encore l'air inflammable des ſubſtances métalliques qui les fait brûler.

Mais, quelque inflammable que ſoit le gaz qui porte ce nom, il ne peut brûler ſans le concours de l'air libre, parce que l'air pur ou déphlogiſtiqué, eſt abſolument néceſſaire pour cet effet, & que dans l'air de l'atmoſphère, il y a de l'air déphlogiſtiqué qui en fait partie. Ainſi, le gaz inflammable lui-même, rentre dans la loi commune qui exige le concours de l'air libre pour la combuſtion des autres corps inflammables.

D'après ces principes, il eſt évident que la flamme du bois qui brûle, par exemple, n'eſt autre choſe que l'air inflammable, qui ſe dégage, & qui par le contact des charbons excités, s'allume dans l'air.

Si dans une cornue on met de l'huile, & qu'on la place ſur le feu, on obſervera dans l'huile les phénomènes ſuivans: la raréfaction de cette ſubſtance, ſon ébullition, une réduction en vapeurs, & enſuite une production d'air inflammable. Ceci ſuppoſé, on doit conſidérer les pores du

bois comme autant de capacités qui contiennent des particules huileuses, lesquelles lorsque le feu est appliqué, sont raréfiées, ensuite réduites en vapeurs & décomposées, d'où résulte une production d'une grande quantité d'air inflammable (mêlé d'une petite quantité d'air fixe).

Les incendies ne différent des inflammations ordinaires, que parce que la flamme de l'air inflammable qui s'est d'abord dégagé, se communique ensuite à de nouvel air inflammable, qui se produisant successivement, propage le feu de proche en proche; & parce que les parties voisines de celles qui sont enflammées, passant progressivement par tous les états que nous avons décrits, il s'en dégage une grande quantité de gaz inflammable qui brûle dans l'air libre, avec lequel son contact est d'autant plus grand, que les surfaces qui brûlent ont plus d'étendue, & que l'air se renouvellant continuellement, chaque portion nouvelle d'air atmosphérique, contient une partie nouvelle d'air déphlogistiqué, d'où il résulte que l'inflammation, c'est-à-dire, l'incendie doit être rapide & considérable. Ces divers principes étant incontestables, c'est donc d'après eux qu'on doit examiner les causes des incendies, principalement ceux des grands édifices, ainsi que les moyens propres à les prévenir, à les diminuer ou à les éteindre, lorsque la chose est possible.

Les causes des incendies sont très nombreuses; elles dépendent toujours de l'application du feu à des matières inflammables, c'est-à-dire, propres à donner du gaz inflammable; elles sont en général fort connues, & c'est presque toujours à l'imprudence plutôt qu'à l'ignorance qu'il faut les attribuer, & la plûpart doivent être l'objet des réglemens d'une sage police, dont l'œil vigilant est fait pour les prévenir. Nous n'entrerons donc point dans des détails fastidieux sur cet objet, & nous ne nous occuperons que des causes physiques des incendies, dont la connexion avec notre principe fondamental, n'est pas saisie facilement. Telles sont celles des incendies spontanées, & de quelques autres qu'on peut ranger sous cette classe. Nous verrons que dans ce cas elles dépendent de la grande quantité d'air inflammable qu'elles laissent dégager.

Cette province nous fournit plusieurs exemples de ce genre. Dans la nuit du 30 au 31 du mois de Mai 1786, un incendie spontanée eut lieu à Saint-Pons, dans la maison de M. Guiraud, négociant. Aucune cause extérieure n'a produit ce funeste accident; car, il y avoit long-temps qu'on n'avoit porté ni feu ni lumière dans le magasin où l'incendie a pris naiſ-

fance. Il eft dû feulement à l'inflammation fpontanée de quatre-vingt pièces de drap appellés *Londrins - feconds*, & deftinés pour le Levant, lefquelles n'étoient pas dégraiffées. Des laines filées, placées dans une petite pièce à côté de celle où étoient renfermés les draps, ne furent point brûlées, ni par l'inflammation fpontanée, ni par l'incendie communiqué; on vint à bout de les retirer avant que le feu eût confumé l'édifice. Sept heures & demie environ, ou avant que l'incendie fe manifeftât, on avoit été dans les magafins, fans qu'on y apperçut aucun figne qui pût faire craindre un accident, ni fumée, ni odeur quelconque, ni chaleur. Ce ne fut qu'à quatre heures & demie du matin que l'incendie éclata & fit des progrès fi rapides, que la maifon fut bientôt brûlée, malgré les fecours qu'on y apporta.

Trois ans auparavant, M. Guiraud, qui avoit la coutume de faire une efpèce de revue dans fes magafins tous les foirs avant de fe coucher, s'étant apperçu d'une chaleur extraordinaire, communiquée à des pièces de draps, les fit tranfporter hors de fa maifon & au grand air. Ces détails font très - fûrs, & nous ont été atteftés par M. Vidal, premier conful de la ville de Saint-Pons.

Quelque extraordinaire que paroiffe ce fait, on ne fauroit en douter, parce qu'il eft bien prouvé qu'aucune autre caufe que celle de l'inflammation fpontanée de ces draps entaffés & non dégraiffés, n'a pu donner l'origine à cet incendie, & parce que d'autres faits analogues à celui-là & très-connus, ont eu lieu dans quelques endroits.

D'abord, dans la même ville de Saint Pons, quelque temps après l'événement dont nons venons de parler, M. Philippe Pigot, négociant & fabriquant, craignant le même fort pour fes étoffes, les vifita avec foin, & en trouva beaucoup dans un état de fermentation qui auroit vraifemblablement produit les mêmes effets, fi fur le champ il ne les avoit fait étendre à l'air libre; précaution néceffaire pour éviter des accidens.

Il y a quelques années qu'un manufacturier de Lille, ayant laiffé négligemment fur le plancher de fon magafin une pièce de drap non dégraiffée & pliée fur elle-même, au bout de quelques jours elle s'enflamma fpontanément. La même chofe arriva encore dans une autre circonftance à un monceau de laine filée pour trame, mis fur le plancher d'un des greniers du même bâtiment, & l'incendie ne fut découvert qu'après l'embrafement du plancher. En 1725, plufieurs pièces de ferge d'Alais, non dégraiffées

& mifes en tas, s'échauffèrent fi fort, au rapport de M. Piroux, que celles de deffous furent réduites en une maffe noire, caffante, luifante, fentant la corne brûlée, fe fondant au feu & s'allumant à la chandelle; en un mot, converties en véritable bitume, fans cependant qu'il eût paru ni feu ni flamme. On connoît encore quelques autres événemens de cette efpèce que nous ne rapporterons pas ici, parce qu'ils prouvent exactement la même chofe; nous en citerons d'autres, qui montrent que non-feulement les laines, mais encore le chanvre, le lin & d'autres matières végétales (2) entaffées, prennent feu d'elles-mêmes dans certaines circonftances.

Des toiles grifes qu'un voiturier d'Armentières conduifoit pour le compte des négocians de Lille, furent brûlées fpontanément pendant la route; une partie fut confumée, le feu ayant pris dans l'intérieur des pièces les plus ferrées; & à cette occafion il s'éleva une conteftation entre les négocians intéreffés & le voiturier. C'eft donc avec quelque vraifemblance, qu'on a attribué l'incendie de l'Hôtel-Dieu de Paris, arrivé au mois d'Août 1737, à la fermentation fpontanée de plufieurs monceaux de linges fales & humides.

L'incendie fpontanée qui arriva le 20 Avril 1781, dans le Port de Cronftadt, eft encore une preuve péremptoire de ce que nous avons dit. A onze heures du foir, on apperçut une fumée qui s'élevoit d'une frégate de l'efcadre prête à mettre à la voile, & qui fembloit fortir de la chambre du maître d'équipage, fermée & cachetée depuis quatre heures. La furprife fut d'autant plus grande, que, depuis cinq jours, on n'avoit pas fait de feu dans la frégate. Après que la porte fut enfoncée, on vit des toiles à voiles, rouges de feu & étincelantes, fans pouvoir foupçonner

(2) Ce phénomène des inflammations fpontanées, a également lieu pour les fubftances minérales, ainfi que le prouvent les expériences fuivantes: 1°. Celle de Lemery, dans laquelle on voit s'enflammer fpontanément un compofé de foufre, de limaille de fer & d'eau. 2°. Celle de M. Charpentier, artifte diftingué, qui a monté la grande loupe de M. de Trudaine. Deux cens livres de copeaux de fer mouillés, ayant été mifes dans un baquet, un mois après le feu y prit. Ces copeaux jetés fur l'aire du plancher, offrirent un hémifphère lumineux & brûlant. On verfa de l'eau deffus, & il s'en élança des flammes vives & légères d'une couleur verdâtre. Quelques parties de ces copeaux éclatèrent avec bruit; les douves & le fond du baquet s'étoient charbonnés. On fait que M. de la Metherie a fait connoître le premier que la limaille de fer produifoit, par la diftillation, de l'air inflammable, & que l'eau concouroit à fa génération; & que, felon la remarque de M. Sage, le D. Derrofte avoit indiqué que la limaille de fer, plongée fous l'eau, ne tardoit pas à s'alterer, & qu'il s'en dégageoit de l'air inflammable. *Obfervat. fur la Phyfiq.* 1785, *pag.* 385.

la caufe de cet accident. L'année précédente, le feu avoit également pris aux magafins de chanvre de Petersbourg, qui furent confumés. Vingt ans auparavant, le feu prit dans cette dernière ville à une manufacture de cables calfatées de chanvre. Dans ces différentes circonftances, on fut également porté à accufer des perfonnes innocentes.

Cependant, en réfléchiffant que dans la chambre de la frégate *Marie* où le feu s'étoit manifefté, il y avoit eu au milieu d'un hamac un mêlange de fuie & d'huile, enveloppé & deftiné à la peinture du vaiffeau, lequel mêlange jeta des étincelles lorfqu'on l'éteignit, & que dans les magafins de chanvre il y avoit des nattes enduites qui enveloppoient le chanvre, on préfuma que l'incendie auroit pu être fpontanée.

Pour s'en affurer, l'Impératrice fit donner au collége de l'Amirauté des ordres, afin de rechercher par des expériences directes, fi ces incendies n'auroient pas été l'effet de quelque caufe phyfique. Le Comité nommé pour cet objet, ayant fait faire un mêlange femblable de fuie & d'huile dans un hamac, on vit, treize heures après, la fumée fe manifefter parfaitement; & la porte ayant été ouverte, le hamac s'enflamma & brûla par un effet de la circulation de l'air. Cette expérience fut répétée plufieurs fois avec le même fuccès, furtout par M. Georgi.

Il y a plufieurs années (le 22 Juillet 1751) qu'à Rochefort, des toiles peintes en encre rouge à l'huile, pour fervir de fourreaux de voiles, furent brûlées fpontanément. Ces toiles faites avec du fil d'étoupe, avoient été mouillées avant d'avoir été imprimées, & furent enfuite promptement féchées au feu. Après les avoir pliées peinture fur peinture & fortement liées, on les enferma, & deux jours enfuite on s'apperçut, heureufement à temps, que ces toiles avoient contracté une chaleur fpontanée très-forte. En les dépliant, il en fortit une fumée très-épaiffe, & on les trouva brûlées. il eft probable que le terrible accident arrivé dans la même ville en 1756, avoit été occafionné par une inflammation fpontanée du chanvre & du lin. L'année fuivante, le feu prit à Breft fpontanément, à un magafin de toiles à voiles, peintes d'un côté d'une couleur compofée de vernis à l'huile & d'ocre, fans qu'on pût attribuer cet accident à aucune caufe extérieure.

Il n'eft pas même néceffaire que les fubftances végétales, pour s'enflammer fpontanément, foient préparées par l'art. Afin de ne pas citer plufieurs faits anciens, nous dirons que tout récemment (le 26 Décembre 1784) on

on a vu dans la paroiſſe d'Henonville, un incendie provenir de tas d'avoine mouillés. Un autre événement de ce genre y a eu lieu précédemment, de même qu'à Mouſſy, paroiſſe peu éloignée de la première.

Mais ce qui confirme de la manière la plus déciſive la réalité des inflammations ſpontanées, c'eſt qu'on eſt venu à bout de les faire naître à volonté. M. Carette, maître en pharmacie à Lille, a éprouvé pluſieurs fois que des fleurs de millepertuis, deſſéchées à un certain degré de ſiccité dans l'huile d'olive épurée, & que des herbes qui avoient ſervi à faire l'onguent nervin, s'enflammoient ſpontanément lorſqu'elles avoient retenu une certaine humidité.

La cauſe de tous ces faits, ſuit évidemment des principes certains que nous avons établis au commencement de cette diſſertation. Pour peu qu'on y réfléchiſſe, on verra bientôt que ces différentes matières animales ou végétales entaſſées ayant fermenté, la chaleur qui en a été le réſultat, a dégagé des ſubſtances huileuſes une quantité ſuffiſante d'air inflammable qui brûle dans l'air libre avec la plus grande facilité. On ne ſauroit donc être trop attentif à ne pas entaſſer des matières végétales ou animales (3), à plus forte raiſon, lorſqu'elles ſont enduites ou enveloppées par des ſubſtances oléagineuſes, leſquelles ont tant de diſpoſition à fermenter, & tant de facilité à produire une grande quantité de gaz inflammable, ſeule mais puiſſante cauſe de toute inflammabilité, & conſéquemment, principe d'incendie dans pluſieurs circonſtances.

L'attention qu'on doit apporter lorſqu'il s'agit d'éviter les cauſes des incendies, doit être d'autant plus grande, qu'un grand nombre de corps contiennent ce gaz, ou du moins des ſubſtances propres à le produire, & qu'il eſt dans certaines occaſions dévéloppé par des cauſes qu'on ne ſoupçonneroit pas facilement d'être capables de lui donner naiſſance, & de pouvoir produire un incendie. Tel eſt l'événement que le haſard m'a préſenté à la fin de l'année dernière, & qui auroit pu cauſer un incendie terrible, ſi on ne s'étoit apperçu à temps des progrès de l'inflammation.

Dans une grande maiſon de la ville de Beziers, & où habite ordinairement un nombre conſidérable de perſonnes (le Séminaire) dans une cour

(3) L'expérience prouve qu'on retire d'autant plus de gaz inflammable des ſubſtances animales & végétales, que celles-ci ſont plus combuſtibles.

& près d'un hangar rempli de bois, deux domeſtiques de la maiſon étoient occupés à fendre des troncs de mûriers. Sur les quatre heures & demie environ, ils ceſſerent leur travail; mais demi-heure après étant revenus pour l'achever, quelle ne fut pas leur ſurpriſe, lorſqu'ils virent le feu pris au bois qu'ils venoient de fendre peu auparavant ; la flamme s'élevoit à une certaine hauteur, & s'étendoit à la ronde. Auſſitôt ils courent répandre l'allarme dans la maiſon, & bientôt le feu fut éteint par les prompts & nombreux ſecours qu'on y apporta. Voilà le fait dont beaucoup de perſonnes ont été témoins; en voici la cauſe.

Quelques troncs de gros mûriers dont le cœur étoit très-ſec & pourri, mais dont la plus grande partie de la circonférence étoit entièrement ſaine & très-dure, furent fendus avec peine, en employant des coins de fer. Quelquefois entre ces deux coins on en mettoit un troiſième de bois pour aider l'écartement & la ſéparation des parties, par le moyen d'une forte percuſſion, comme on le pratique ordinairement. De cette manière, le frottement du fer contre le bois eſt très-grand & fort rapide, en un mot très-violent. Cette cauſe ne peut avoir lieu ſans produire une chaleur conſidérable, & une petite inflammation dans les parties ſoumiſes au frottement, parce que le bois étant très-ſec, & privé d'une grande partie de ſon eau de végétation, la chaleur a développé le gaz inflammable de l'huile, partie conſtituante du bois, d'où a réſulté l'inflammation. Mais le feu s'étant communiqué principalement à la partie du bois qui étoit au cœur, & qui, ainſi que nous le prouverons, eſt très-propre à recevoir le plus facilement le feu, l'inflammation a dû ſe propager. Le vent qui ſouffloit alors, a augmenté l'inflammation naiſſante; & comme le bois placé autour étoit très-ſec, la flamme a dû faire des progrès tels que ceux dont on a parlé.

J'ai fait quelques expériences avec ce bois pourri qui étoit dans l'intérieur du tronc des mûriers dont je viens de parler. Il prend feu avec la plus grande facilité, au moins auſſi bien que le meilleur amadou. Il m'a paru même produire cet effet plutôt, & le feu qui lui eſt communiqué une fois, ſe propage très-aiſément, ſurtout lorſqu'il eſt aidé par un ſouffle léger. C'eſt une expérience qu'on peut répéter facilement avec le même ſuccès. Auſſi preſque tout ce bois pourri étoit en feu, & ſervoit de foyer aux troncs des mûriers ſecs qui l'entouroient, & qui contenant plus d'huile, conſéquemment d'air inflammable, brûloient avec flamme.

C'eſt par cette même raiſon, ou plutôt par une cauſe ſemblable, que pluſieurs Sauvages, pour avoir du feu, frottent rudement deux morceaux de bois très-dur. Dans le Cabinet de Phyſique des Etats-Géneraux de la Province, j'ai placé une machine analogue à celle des Indiens dont je parle. Une eſpèce de fuſeau, mû rapidement par un archet entre deux montans, produit de la fumée & de la flamme. Les roues des voitures qui courent avec rapidité, prennent feu lorſqu'elles ne ſont pas ſuffiſamment graiſſées; & ſouvent, pour empêcher cet effet, on eſt obligé d'y jeter des ſeaux d'eau.

Comme aucun incendie connu juſqu'à préſent, n'avoit été produit de cette manière, & que ce qui eſt arrivé une fois peut avoir lieu de nouveau, j'ai cru à propos de faire connoître ce phénomène intéreſſant, afin de rendre plus attentif dans la ſuite à cet objet. Si cette conſidération pouvoit empêcher un incendie ſeulement au bout d'une ſuite de ſiècles, je m'eſtimerois fort heureux.

D'après les principes bien prouvés de l'inflammabilité & de la doctrine du gaz inflammable, examinons maintenant les divers moyens qu'il faut employer pour prévenir les incendies, ou pour y remédier lorſqu'ils ſont arrivés, & montrons leur liaiſon étroite avec la théorie que nous avons expoſée: nous verrons que les moyens d'éteindre les incendies, ou au moins d'en empêcher les progrès en dépendent, de même que leurs cauſes.

On préviendra efficacement les incendies, ſurtout dans les grands édifices, lorſqu'on diminuera, autant qu'il eſt poſſible, dans leur conſtruction la quantité de bois. Il n'y a point d'incendie ſans inflammation, point d'inflammation ſans gaz inflammable développé; & ce gaz n'exiſtera aucunement, ſi on évite avec ſoin d'employer des matières qui contiennent des ſubſtances propres à lui donner naiſſance, telles que les bois. Pour cet effet, on ſubſtituera aux planchers ordinaires des voûtes. Aux différens étages des maiſons on fera des voûtes plates, & les couvertures ſeront formées par des combles briquetés, ſelon le procédé de M. le Comte d'Eſpié, qui a été ſuivi en partie à Verſailles dans la conſtruction de l'Hôtel de la Guerre, & à Paris complétement dans celle du Palais Bourbon. On n'aura pas à craindre, en multipliant les voûtes & les plafonds, des charges trop fortes, ſi on a recours à la brique dont Palladio a fait un ſi grand uſage, & ſon autorité eſt grande; car, les Anglois le regardent avec raiſon, comme le Newton de l'architecture. Eh! qu'on ne croie pas

que la chose soit impossible pour les grands édifices, puisque le théâtre de Florence, dit la *Pergola*, & celui de Bologne, détruits par les flammes il y a plusieurs années, ont été rebâtis sans charpente ni menuiserie, quoique ces salles soyent très spacieuses; car, dans le parterre de celle de Bologne, 800 personnes, peuvent y être assises, & de plus, il y a cinq rangs de loges. Si on craignoit que la pierre & la brique n'eussent pas assez d'élasticité pour réfléchir avec succès les sons, on pourroit lambrisser la salle intérieurement, comme on l'a pratiqué au théâtre Royal de Turin & à celui de Saint Charles à Naples.

J'ai vu à Lyon plusieurs maisons construites sans planchers, au moyen des voûtes dont nous avons parlé; on peut citer entr'autres, celle où on a établi actuellement la *condition publique des Soies*. M. Loyer, architecte distingué, & Membre de l'Académie de Lyon, a fait élever plusieurs maisons de cette manière. Des barres de fer distribuées à propos dans différentes parties des bâtimens, peuvent suppléer avec beaucoup d'avantages au bois, & auroient, de même que les pierres, celui de ne pas fournir sensiblement le principe de l'inflammabilité d'un feu tel que celui des incendies; on a même proposé de construire en fer tous les planchers des maisons ordinaires: la dépense ne seroit pas plus grande, & la solidité, la durée & l'incombustibilité en dédommageroient infiniment.

M. Ango, architecte de Paris, a proposé les planchers en fer dont nous parlons. Selon sa méthode, ils « consistent en deux armatures de „ fer, composées chacune de deux barres posées l'une sur l'autre. La „ barre supérieure qui est courbe, est arrêtée par les extrêmités sur l'infé„ rieure qui présente une ligne droite. Elles sont soutenues de distance „ en distance par des brides, sans pouvoir s'allonger ni ployer dans toute „ leur longueur. Elles sont réunies par des bandes de petit fer plat, „ pour soutenir l'ourdit de platras & de plâtre qui doit être fait entre „ deux. " Il a également proposé des combles en fer, dont nous avons eu occasion d'admirer la solidité & la légereté; il a même fait exécuter des croisées avec leurs volets, de même forme que celles qui sont en menuiserie, en fer & en cuivre.

Les planchers en fer dont nous venons de parler ne sont point dispendieux, comme on est d'abord tenté de le penser; ils ne sont pas même plus chers que les planchers ordinaires, ainsi qu'on va le prouver par le calcul suivant. Parmi plusieurs exemples, choisissons celui que M. Ango a

a conſtruit dans une maiſon à Boulogne près de Paris, dans une ſuperficie de dix-neuf pieds ſur ſeize. Il y eſt entré quinze cents trente deux livres de fer, dont onze cens quatre-vingt-douze à 8 ſols la livre, façonné & poſé, & le ſurplus n'a coûté que 6 ſols la livre, ce qui a produit une ſomme de 578 liv. 16 ſols. D'un autre côté, un plancher ordinaire en charpente, de cette même ſurface, coûte 490 liv. 12 ſols; & un plancher pareil, dans lequel il y auroit une poutre & des lambourdes, ne peut être conſtruit à moins de 757 liv. 12 ſols. Le prix commun de ces deux planchers, produit 1248 liv. quatre ſols, & le prix moyen eſt de 642 liv. 2 ſols; de ſorte que la différence ſe trouve être en faveur du fer, de 45 liv. 6 ſols.

Outre l'avantage de préſerver des incendies, qu'ont les planchers en fer, ils en préſentent encore pluſieurs autres ſur leſquels nous n'inſiſterons pas, parce qu'ils ne ſont pas de notre objet; tels ſont ceux de ſuppléer au bois, dont la rareté ſe fait ſentir tous les jours de plus en plus; de rendre les planchers moins épais, plus légers, de leur donner plus de durée; car, le bois s'altère bientôt. Auſſi l'Académie d'Architecture a-t-elle fait un rapport avantageux de la découverte dont nous parlons.

Mais ſi on eſt obligé d'employer du bois comme dans les planchers, ou ſi on ne veut pas avoir recours aux moyens précédens, on doit avoir ſoin d'éviter que les ſolives ne communiquent d'une maiſon à l'autre, la propagation du feu, en cas d'incendie, devenant plus facile entre deux matières contenant le principe d'inflammabilité. Pour cet effet, il faut mettre entre deux des briques bien maçonnées.

Dans ces circonſtances, on doit préférer de ſe ſervir des bois qui ne contiennent point ou preſque point de ſuc réſineux, parce que l'expérience a prouvé qu'ils ne s'enflamment pas ſi facilement que ceux qui en renferment beaucoup; tandis qu'au contraire, les bois plus réſineux contiennent un plus grand nombre de ſubſtances oléagineuſes, propres à produire une quantité de gaz inflammable, une flamme active & qui acquerra bientôt une grande étendue.

Néanmoins, quelle que ſoit l'eſpèce qu'on ſe propoſe d'employer, il eſt ſouvent à propos de donner aux bois une préparation propre à leur communiquer l'inflammabilité; elle conſiſte à les imprégner fortement d'une diſſolution ſaline: alors, ils ne peuvent être enflammés, l'incombuſtibilité étant le caractère des ſels. Le haſard, ce père des découvertes, a mis ſur la voie de celle-ci. Un particulier ayant jeté au feu les douves d'un vieux

tonneau qui avoit servi depuis long-temps à contenir de l'alun, & qui en étoient toutes pénétrées, s'apperçut qu'elles ne purent jamais s'enflammer. Elles ne se consumèrent que par la violence du feu, sans donner la plus petite flamme. Pour rendre le bois ininflammable, il ne s'agit donc que de le pénétrer de sels acides, alkalis, neutres. Il ne faut excepter que le nitre & tous les sels nitreux. Des dissolutions de sel marin, de vitriol, d'alun, sont très-efficaces, & on a observé que le rez-de-chaussée d'un magasin de sel marin est ininflammable, & qu'une pièce de bois qui a servi dans les puits salans, est ensuite employée comme chênet aux chaudieres où le sel est en évaporation. A la vérité elle se charbonne, mais elle subsiste plus d'un mois au milieu du feu, sans produire de flamme. Il paroît que le moyen dont je viens de parler étoit connu des anciens; car, un auteur parle d'une tour de bois, " laquelle Sylla ne peut onques faire brûler, „ parce que Archelaüs, gouverneur de la ville (Pyrée dans l'Attique) pour „ le roi Mithridate, l'avoit toute enduite d'alun. "

On peut rendre ininflammables les toiles mêmes & les cartons, en mêlant de l'alun dans la colle: on sent combien ce moyen simple est utile, lorsque dans la construction des salles de spectacle on est obligé d'employer pour les décorations, des matières qui contiennent d'elles-mêmes une grande quantité de substances inflammables. J'ai préparé de cette maniere plusieurs morceaux de toiles & de carton, le feu appliqué dessus y a fait des trous, mais le tissu ne s'est pas enflammé, & sans flamme point d'incendie.

C'est à cause de cette propriété des substances salines, qu'il est très-utile de jeter dans le réservoir d'eau des pompes, sept à huit livres de potasse ou de quelqu'autre sel (4). Quelques petits tonneaux d'une dissolution saline seront toujours plus efficaces pour éteindre les incendies, que des muids d'eau, comme on le pratique d'ordinaire: aussi les secours qu'on emploie communément, ont-ils rarement l'effet qu'on s'en promet.

L'air inflammable exigeant toujours pour brûler le contact de l'air de l'atmosphere, on a encore un moyen d'empêcher que le feu ne le développe des substances dans lesquelles il est contenu, ou desquelles il est

(4) Après s'être servi de cette maniere des pompes, il est à propos de les laver exactement avec de l'eau pure, afin que les sels par leur séjour, ne corrodent pas les corps des pompes & les tuyaux.

formé; c'eſt en revêtiſſant toutes les ſubſtances inflammables d'une enveloppe qui empêche leur contact avec l'air de l'atmoſphere. M. Harley a imaginé pour cet effet, de revêtir le deſſous des planchers & des autres parties en bois, de plaques de fer, dont l'épaiſſeur ne fut que le tiers de celle du fer-blanc. Cette méthode a été miſe en exécution en 1777 dans les arſenaux & magaſins royaux de Portſmouth & Plimouth, de même que dans pluſieurs maiſons, & entr'autres dans une qui eſt à deux lieues de Londres, auprès de laquelle on a fait élever une colonne en l'honneur de l'inventeur, & dont la premiere pierre fut poſée par le lord Maire, cent dix ans après l'incendie de Londres.

Milord Mahon a donné un autre moyen moins diſpendieux & plus ſûr pour parvenir au même but. Il conſiſte à couvrir tous les bois d'un enduit terreux, compoſé de trois parties de ſable, deux de chaux & trois de foin ou de crin (5).

Le procédé de M. Frederic, pour rendre les maiſons ininflammables, a été pluſieurs fois éprouvé avec ſuccès, & publié enſuite par ordre de l'Empereur. Ce phyſicien forme un compoſé de neuf parties d'argile, une de poil, une de tan, une d'eau de tannerie, auquel il ajoute une treizieme partie de cendres avec une égale quantité de ſable, ſi l'argile eſt bonne & bien graſſe, ou de cendres ſi l'argile eſt moins bonne. Cette pâte étant pétrie, on l'étend ſur le bois en lui donnant l'épaiſſeur d'environ deux pouces.

A Carlſcrone en Suéde, on a fait d'autres expériences analogues à celles-ci. Une cabane de bois bien ſec, & conſéquemment très-combuſtible, recouverte, tant intérieurement qu'extérieurement, de cette eſpece de *papier-pierre* ou carton litophite, d'une épaiſſeur d'environ deux lignes, a été enſuite remplie de matieres combuſtibles qu'on a allumées. La violence du feu a été ſans effet, il n'y a eu ni inflammation ni incendie dans les bois dont l'édifice étoit conſtruit, ils n'ont pas même ſouffert le plus petit dommage. Le carton collé ſur les planches étoit ſeulement réduit en charbon, ou plutôt en une croûte qui les garantiſſoit de l'effet des flammes.

Ce carton-pierre ſe fait de différentes manieres. Il y en a qui eſt rouge-brun; on en voit de jaune & de blanc. Les uns & les autres ſe laiſſent

(5) On voit par là combien il eſt avantageux de mettre des plafonds à tous les planchers.

difficilement entamer par l'ongle; ils se cassent plutôt qu'ils ne se déchirent, & se charbonnent au feu sans perdre leur forme. L'eau les pénètre à froid, mais ne les dissout point. M. Dantic de Servin en a tenu dans l'eau, sans qu'ils s'y soient détrempés, même amollis. Il a observé que tous les acides ont sur ce carton une action plus ou moins vive, & qu'à la distillation il donne beaucoup de gaz inflammable & d'air fixe, & qu'il passe dans le ballon une huile fétide & de l'akali volatil. La matiere charbonneuse restée dans la cornue ayant été incinérée, elle a été attaquée par l'acide nitreux, & a donné une dissolution de nitre calcaire : le résidu insoluble étoit un sable ferrugineux. Des différentes expériences que ce savant a faites, il résulte que le carton-pierre est composé d'environ deux parties d'une base terreuse, d'une huile animale, empâtée avec deux parties de matière végétale préparée pour le carton ordinaire. Dans le carton-pierre rouge-brun, la base terreuse est un sable ferrugineux, tenant un tiers de terre calcaire. Le jaune est coloré par une dissolution de vitriol de fer, dans lequel on l'a fait bouillir.

Le docteur Faye, premier médecin de l'amirauté de Suéde, & qui est l'inventeur du papier-pierre, ayant soumis au jugement de l'Académie des Sciences de Stockolm, des échantillons de cette composition, l'Académie, après s'être assurée par des faits, de l'utilité de cette invention, a donné à l'auteur une gratification de deux cens écus, & Sa Majesté Suédoise lui a accordé un privilége exclusif pour l'établissement d'une manufacture de ce papier, qui est très-avantageux, non-seulement pour prévenir les incendies, mais encore dans plusieurs autres circonstances (6).

Par-tout ce que nous venons de dire jusqu'à présent, sur les moyens de prévenir les incendies, on voit combien peu dispendieuses seroient des précautions sûres; mais une insouciance si naturelle au grand nombre, & l'habitude

(6) On l'a employé à couvrir une maison; & bien loin de souffrir aucune altération par les injures alternatives du soleil, de la neige & des gelées les plus fortes, il en est devenu meilleur en acquerant une plus grande dureté. On en a encore couvert extérieurement un vaisseau qui a fait plusieurs voyages, dans lesquels il a supporté de gros temps; de plus, on l'a exposé à dessein aux mouvemens les plus rapides de l'eau d'une écluse; &, malgré d'autres épreuves dangereuses, il n'a éprouvé aucun dommage. Ce carton, qui est susceptible de recevoir l'impression de toutes les couleurs, peut servir à la décoration des appartemens, & même des salles de spectacle, sans être sujet à être enflammé comme les cartons ordinaires.

bitude de vivre au milieu des dangers perpétuels, lutteront toujours efficacement contre le cri de la raifon.

Qu'il feroit à fouhaiter qu'on mit en pratique ces moyens dans la conftruction de tous les édifices publics, fur-tout de ceux qui font deftinés à conferver des titres & des monumens précieux, de ceux qui affurent l'état, la fortune, la vie, & ce qui eft plus encore, l'honneur des citoyens. Tels font ces temples auguftes élevés à Thémis, les palais des différentes cours fouveraines, les greffes & les dépôts quelconques où les actes publics & particuliers font contenus. [Les cabinets des avocats, des notaires, des procureurs, devroient donc être armés contre les incendies.] On fe rappellera long-temps les fuites funeftes qu'ont eues les terribles incendies arrivés à Paris, il y a peu d'années, au parlement & à la chambre des comptes. Qu'il feroit encore à fouhaiter qu'on fît avec de l'amiante ou d'autres matieres réfractaires, des papiers fur lefquels on écriroit avec confiance des titres précieux, en employant une encre indeftructible par le feu!

Les différentes méthodes que nous venons d'expofer, & qui font propres à empêcher que le feu ne foit appliqué immédiatement au bois, & ne développe dans l'air libre le gaz inflammable produit par l'huile végétale; ces méthodes, dis-je, font fondées fur deux grands principes qu'on ne doit jamais perdre de vue; 1°. Qu'une maifon en feu n'eft autre chofe qu'un plancher en flammes, & conféquemment, que fi on empêche celui-ci de brûler avec flammes, on rend l'édifice, finon incombuftible, du moins ininflammable, les pierres ne brûlant pas, & le bois mis ainfi à l'abri ne faifant que fe charbonner. 2°. Que le feu s'éteint toujours, s'il eft privé du concours de l'air; & 3°. Que le feu le plus violent, appliqué fur une matiere combuftible, ne fait que la réduire en charbon fans flamme & fans incendie, s'il n'y a pas de courant d'air.

Ces vérités font démontrées par un grand nombre d'expériences très-connues. Le Docteur Hales a prouvé qu'en faifant du feu fur une planche pofée fur une couche de fable, de terre ou de mortier, elle ne s'enflammera pas, mais fe charbonnera feulement fi l'air ne peut parvenir au côté qui eft en-deffous. Selon les expériences de M. Mann, un livre relié, compofé de plus de cinq cents feuillets de matiere très combuftible, ne s'enflamme pas, quoiqu'on le jette au feu, fi on a eu la précaution de le ferrer avec un fil de fer, afin que la flamme ne circule pas autour de chaque feuillet. Le papier dont on enveloppe une balle ou un cylindre de plomb,

s'il eſt parfaitement appliqué ſur le métal, ne s'enflamme pas étant jeté dans un braſier, quoique le plomb ſe fonde.

D'après ces principes, il paroît qu'on a tort dans preſque tous les incendies d'ouvrir un grand nombre de communications qui établiſſent pluſieurs courans d'air ; on doit ſe borner à celles qui ſont abſolument néceſſaires, ou les fermer toutes, lorſque cela eſt poſſible. Si le feu prend, par exemple, à une cheminée, il faut en boucher les deux ouvertures, ſoit avec des couvertures mouillées, ſoit avec du fumier, de la terre, &c. & le feu s'éteindra auſſi-tôt. On a auſſi beaucoup recommandé l'uſage de la fleur de ſoufre pour éteindre le feu dans les cheminées. Cette pratique conſiſte à brûler de la fleur de ſoufre dans les cheminées, après en avoir ſoigneuſement fermé l'ouverture du bas avec des draps mouillés & des couvertures. Une grande quantité de ſuie enflammée tombe auſſitôt & le feu s'éteint, parce que la vapeur du ſoufre allumé en s'élevant par le tuyau de la cheminée, chaſſe une partie de l'air qu'elle remplace & détruit le reſſort de l'autre partie.

Outre les moyens de prévenir les incendies, il en eſt d'autres qui ſont propres à les éteindre. Pour éteindre le feu en général, il faut avoir recours aux machines hydrauliques; elles ſervent à élever l'eau & à la lancer ſur les matieres enflammées. Les pompes à incendies ont été conſtamment employées à ce deſſein. Afin qu'elles rempliſſent le but auquel elles ſont deſtinées, il faut qu'elles élèvent avec peu de force, en peu de temps & ſans interruption, à une hauteur conſidérable, une grande quantité d'eau. Pour remplir ces conditions, on doit augmenter, autant qu'il eſt poſſible, la courſe du piſton, le bras du levier, & la largeur des clapets, en évitant tout étranglement d'eau ; il faut ſur-tout placer un réſervoir d'air, bien alleſer les corps des pompes, & proportionner à leur diamêtre celui des tuyaux de conduite.

Les pompes à incendies ſont communément à double corps de pompes, aſpirantes & foulantes, afin qu'un piſton comprime l'eau quand l'autre eſt élevé. Lorſqu'elles ſont à un ſeul corps, pour avoir une continuité de jet, il faut néceſſairement y ajouter un réſervoir d'air, ſoit qu'on forme celui-ci par un tuyau qui enveloppe exactement le corps de pompe, en y laiſſant un eſpace intermédiaire rempli d'air, ſoit que le réſervoir conſiſte en un vaſe cylindrique ou ſphérique plein d'air, qui reçoive en partie l'eau, après que l'air aura été comprimé. Ce réſervoir ſert à rendre le

jet conſtamment uniforme & non interrompu. C'eſt là l'unique effet du réſervoir d'air des pompes à incendies; car, on auroit tort de s'imaginer qu'il augmente de moitié l'effet, puiſque le produit de ces pompes ne peut jamais être que la quantité d'eau que le piſton a élevée en montant, & que la puiſſance motrice emploie toujours le même effort, ſoit qu'elle élève l'eau juſqu'au dégorgeoir, ſoit qu'une partie de cette eau ſe répande dans le réſervoir d'air, d'où elle eſt enſuite ſoulevée par le reſſort de l'air.

Un des moyens les plus ſimples qu'on ait employé pour rendre plus actif le ſervice des pompes, eſt d'adapter un tube d'aſpiration, garni d'un tuyau de cuir à boudin, qui conſéquemment plonge dans un baſſin, dans une riviere ou dans un puits. Alors le jeu du levier auquel la force motrice eſt appliquée, remplit d'eau les corps de pompe par le même mouvement qui l'élève dans les tuyaux de conduite au-deſſus du faîte des maiſons. Le temps qui eſt ſi précieux n'eſt plus perdu alors à remplir les caiſſes; celles-ci de plus, ſont ſouvent expoſées à manquer d'eau, lorſque la file d'hommes qui les alimente n'eſt pas aſſez nombreuſe ou active, ce qui n'arrive jamais quand les pompes ſont garnies de tuyaux d'aſpiration.

Pluſieurs méchaniciens ſe ſont appliqués en divers temps à perfectionner les pompes à incendies. M. Darles de Liniere en avoit imaginé qui étoient ſans cuirs. M. de Bebiniere en a préſenté de nouvelles qui donnent une grande quantité d'eau, & que M. Pingeron nous a fait connoître en détail. Dans ces pompes, le levier a la figure d'un ſecteur de cercle près du centre d'oſcillation ou point d'appui; & les verges ou barres briſées des piſtons, ſont aux extrêmités du ſecteur. Cette conſtruction permettant au piſton de s'élever de toute la longueur de la perpendiculaire compriſe entre le levier ſuppoſé parfaitement horiſontal, & la partie ſupérieure du corps de pompe, il en réſulte qu'à chaque coup de piſton on élève une colonne d'eau plus grande que dans les pompes ordinaires à incendies. Les tiges ou tirans des piſtons qui ſont charniere, non-ſeulement à l'endroit où ils ſont attachés au balancier, mais encore au centre de la tête des piſtons, ont ſeize pouces de long, & le levier dans ſa totalité a huit pieds de longueur.

L'auteur de cette machine a encore eu l'art de ſe procurer un plus grand bras de levier, en rapprochant davantage les deux corps de pompe de cet appareil du centre d'oſcillation du levier ou balancier, qui eſt courbé vers le milieu en forme d'arbalète ou de ſecteur, ainſi qu'on l'a dit. Les

deux bras de ce levier ont encore la facilité de s'allonger comme dans les pompes angloifes, parce qu'une portion de ce bras coule fur l'autre entre deux collets, & fe fixe à une certaine longueur par le moyen d'une vis de preffion. Cette brifure des extrémités des bras du balancier de la pompe, contribue encore beaucoup à rendre la machine moins embarraffante. Les clapets de cette pompe qui ont la forme d'un cône tronqué & renverfé, font affujettis de la maniere qui eft actuellement affez en ufage ; ils font prefque d'un même diamètre que les corps de pompe, & ils préviennent par là tout étranglement d'eau. A la place du réfervoir d'eau, on a mis une groffe fphère de cuivre creufe qui fe meut dans une boule dont l'hémifphère intérieur s'ajufte avec le tuyau de conduite à un pied & demi au-deffus de la réunion des deux tuyaux de dégorgement des deux pompes, dont le corps a fept pouces de diamètre fur vingt-deux pouces de hauteur. On perfectionneroit cet appareil, fi, comme l'a très-bien obfervé M. Pingeron, le tuyau de dégorgement adapté à la boule intérieure avançoit jufqu'au centre de cette même boule. Par ce moyen, on auroit un véritable réfervoir qui préviendroit les intermittences qu'on a remarquées dans le jet de cette pompe, lors de l'effai qui en a été fait près d'un des baffins des Tuileries.

Parmi les machines propres à éteindre les incendies, on doit encore compter, & meme mettre au premier rang le *ventilateur hydraulique*, qui peut élever & lancer au loin une grande quantité d'eau, en n'employant qu'une force motrice ordinaire. Afin qu'on ait une idée plus claire de cette ingénieufe machine, nous en avons fait graver plufieurs figures que nous allons décrire d'après M. Caftelli, qui en eft l'auteur. Dans la premiere, on voit la machine entiere, compofée principalement d'un cylindre creux avec un fond & un couvercle, d'un axe armé de quelques aîles ou palettes, de deux tubes circulaires qui régne autour des deux bords du cylindre. Le tube inférieur A, fert à introduire l'eau dans le cylindre; & le tube inférieur B, eft deftiné à la rejeter au dehors. Pour cet effet, on adapte à l'un le tube d'afpiration, & à l'autre le tube de preffion S.

Le levier ou la double manivelle EE, qu'on voit engagée dans un carré placé à la partie fupérieure H de l'appareil, fert à mettre en jeu la principale pièce de la machine, le *ventilateur*. La figure 2e. montre toute la forme de cette pièce, qui confifte en un arbre arrondi, fur lequel eft attachée la double palette G, G. Elle eft placée verticalement fur le fond

du cylindre, dans une petite cavité qui se trouve pratiquée exprès au centre du fond, & elle sort supérieurement du couvercle pour recevoir la double manivelle EE.

Les ailes ou palettes G, G, doivent être d'une telle dimension qu'elles puissent avec leur bord rectangulaire, être en contact avec le fond, le couvercle & la concavité du cylindre. Le but qu'on s'est proposé en établissant un contact exact, est que la double palette mise en mouvement par le moyen de la manivelle, rase cette superficie sans laisser échapper l'air; de sorte qu'elle laisse derriere elle un vide qui doit produire l'aspiration de l'air & ensuite de l'eau, au moyen de deux segmens cylindriques qui se trouvent situés en sens contraire dans la capacité du cylindre.

On comprendra plus facilement l'usage de ces pièces, si on jette un coup d'œil sur la figure 3e., qui représente une coupe horisontale de toute la machine; & sur la figure 4e., qui en montre une section verticale. On verra que ces segmens cylindriques consistent en une lame de métal repliée à angle en forme de prisme, & divisée intérieurement par une autre lame horisontale qui partage la cavité du prisme, en deux petites loges indépendantes l'une de l'autre. Les loges inférieures communiquent avec le tube d'aspiration C, & les supérieures avec le tube de pression D, moyennant les tubes circulaires A & B. Dans chaque loge il y a deux soupapes pendantes, avec cette différence, que dans les loges inférieures elles sont disposées de maniere à ne pouvoir s'ouvrir qu'extérieurement du côté du ventilateur; & qu'au contraire, dans les loges superieures, ces soupapes s'ouvrent en dedans. On voit les soupapes inférieures externes en O, P, & les soupapes inférieures internes en Q, R, de l'un & de l'autre segment cylindrique.

C'est de cette différente disposition des soupapes, que dépend tout le méchanisme de cette machine. Pour s'en convaincre, que l'on conçoive que les ailes du ventilateur passent du contact d'un segment cylindrique, par exemple, de b, G, au contact du segment opposé d, G figure 3e., & conséquemment, de a, G à f, G. Il est clair qu'eu égard au contact immédiat de ces ailes avec les parois du cylindre & ses deux fonds, elles laisseront derrière elles une espèce de vide qui sera bientôt rempli par l'air & par l'eau, qui, du tube d'aspiration s'insinueront dans les deux cavités, par les moyens des soupapes qui s'ouvrent dans le sens même des petites ailes du ventilateur.

Lorſqu'on tournera enſuite la manivelle en ſens contraire, on forcera le ventilateur à ſe remettre dans le premier état, c'eſt à-dire, de bG à aG. Or, ce nouveau mouvement ne pouvant s'exécuter ſans pouſſer avec force hors des ſoupapes ſupérieures l'air & l'eau déjà introduits par le premier mouvement, ils en ſortiront par l'ouverture D; mais dans ce moment le ventilateur ayant laiſſé un nouveau vide derriere ſes aîles, ce vide ſera rempli par de nouvelle eau qui s'introduira du tube d'aſpiration par les ſoupapes inférieures. Enſuite, dit M. Caſtelli, cette eau ſera chaſſée avec force par le mouvement rétrogradé ſuivant des aîles du ventilateur, & ſortira après par l'ouverture D, ou par les tubes qui lui ſont adaptés pour être dirigés à volonté.

La capſule ſupérieure H, ſert à aſſujettir par le moyen d'une vis qu'elle a à ſon bord le couvercle applati du cylindre, & à former une eſpèce de réſervoir d'air néceſſaire pour rendre le jet plus égal & plus continu. C'eſt pourquoi ſur le couvercle on a pratiqué deux trous r, r, qui communiquent avec les loges ſupérieures des deux ſegmens cylindriques.

La petite boëte s, s dont ſe trouve garni le dehors du couvercle par l'axe du ventilateur, & le petit tube t, t fixé à la capſule, ſont deſtinés à empêcher, par le moyen de quelques petits cercles de cuir, que l'air ni l'eau ne tranſpirent, à cauſe des mouvemens violens de la machine. Les tubes s, z, ſervent à diriger l'eau à volonté. on peut leur donner une direction verticale par le moyen du nœud, c'eſt-à-dire, de la pièce intermédiaire D, & une direction horiſontale par le moyen de celle qui eſt déſignée par M. On peut y ſubſtituer des tubes de cuir, pour porter le jet dans un endroit trop éloigné de la machine.

Le ventilateur hydraulique, dont on vient de voir la deſcription, a pluſieurs avantages, ſelon M. Caſtelli. Premièrement, l'eau ſort par les forces réunies d'aſpiration & de preſſion, & cela ſans interruption, l'eau entrant & ſortant par les deux ouvertures. Secondement, le mouvement de cette machine n'exige qu'un ſimple bras qui ſe trouve placé le plus commodément poſſible pour la perſonne qui le met à l'extrémité d'un levier qu'on peut allonger à volonté. Dans les pompes, au contraire, le piſton a un mouvement oblique qui occaſionne une perte des forces de l'agent, & une détérioration dans pluſieurs parties de l'appareil. Troiſièmement, dans la nouvelle machine toute la force de la puiſſance motrice ſe trouve employée à l'élévation de l'eau ſeule; car, la réſiſtance qui pro-

vient du mouvement de l'axe vertical sur un point, est regardée comme nulle. Il n'en est pas de même des pompes dont les pistons & les soupapes ont un poids qu'on ne peut négliger. Quatriemement, le volume du ventilateur peut être réduit à de petites dimensions, sans nuire à son effet; car même avec un cylindre de trois pouces de diamètre, il est possible d'obtenir un produit d'eau plus considérable que celui que procurent les plus grandes pompes; réciproquement, il peut être beaucoup augmenté: les pompes au contraire ne présentent pas ces mêmes avantages. Cinquièmement, la différence des prix des pompes & du ventilateur est très-grande, à cause de celle qui se trouve dans la quantité des matières métalliques employées, & de la difficulté plus ou moins grande du travail. Il faut calibrer le corps des pompes, ce qui est d'une exécution difficile, tandis qu'il suffit de tourner le cylindre du ventilateur. Si les pompes ne sont pas exécutées avec soin, l'effet peut être nul ou de beaucoup diminué. Si au contraire on suppose que le ventilateur ne rase pas exactement toute la partie intérieure du cylindre, l'unique inconvénient sera de mettre la premiere fois un peu d'eau dans la machine, & l'effet sera toujours le même, si ce n'est que par exemple, de cent mesures d'eau qu'on auroit obtenues dans une minute, on n'en aura que quatre-vingt-dix-neuf. On peut même, lorsqu'on se propose d'exécuter des ventilateurs d'une grandeur considérable, faire construire le récipient en pierre. Sixiemement, la solidité est encore réunie à l'économie dans le ventilateur. Le seul endroit par où l'air pourroit s'insinuer dans la machine, lui est fermé par la boëte à cuir s, s, figure quatrième; & si après un long usage il pouvoit y rentrer, il suffiroit de donner un tour de vis tout au plus pour remettre les choses dans le premier état. De plus, les soupapes pendantes étant de beaucoup préférables aux soupapes ordinaires, dont les dépôts terreux empêchent souvent le jeu, on n'est pas obligé de démonter de temps en temps le ventilateur hydraulique, comme il n'arrive que trop aux pompes ordinaires.

Ce ventilateur, qui peut être employé à un grand nombre d'usages dans la société, est surtout très-utile dans les incendies. Etant d'un petit volume, un seul homme peut le transporter avec facilité près du lieu particulier où l'incendie se développe. De cette maniere, on attaque très promptement le feu avec un avantage d'autant plus grand, que l'eau est versée d'un endroit moins éloigné; l'expérience prouve qu'un seau d'eau jeté di-

rectement sur les premieres flammes, a plus d'effet que des torrens d'eau lancés d'une grande distance sur l'incendie même.

A cet appareil, on peut, pour élever le jet, adapter des allonges ou de nouveaux tuyaux; tel est, par exemple le tuyau Y, figure premiere. On peut le supprimer, comme on le voit dans la figure quatrieme. De cette maniere, l'ajutage étant plus ou moins élevé, étant tourné d'un côté ou d'un autre, on dirige à volonté le jet, ou plutôt le torrent d'eau qui en sort.

Si les circonstances exigent que le ventilateur soit placé très-bas, & qu'on desire néanmoins porter l'eau à une grande élévation, au tuyau Y on substituera des tuyaux flexibles qu'on dirigera à volonté; par la même raison, on en mettra de semblables au C pour aspirer l'eau, si les puits, les citernes, &c. d'où on tire l'eau sont éloignés.

Il n'est pas de notre objet de parler ici des moyens de police qu'on emploie dans les incendies pour servir les pompes, & pour les autres manœuvres nécessaires; nous les passerions même absolument sous silence, si les Officiers Municipaux de plusieurs villes ne nous avoient priés de réunir dans cet ouvrage tout ce qui peut avoir rapport au sujet dont nous nous occupons. Aussitôt qu'on est averti de la naissance d'un incendie, les Pompiers doivent transporter des pompes, le plus près qu'il est possible de l'édifice où le feu a pris. Ce transport s'exécute facilement au moyen des chariots sur lesquels on les met (6). Les pompes étant convenablement disposées, & un nombre suffisant d'hommes étant placés aux deux bras du balancier, qui sont armés de deux rangs de chevilles ou boulons de fer, afin que la puissance motrice agisse plus commodément, on remplit d'eau les caisses, & on les maintient toujours dans cet état tandis qu'on met les pompes en jeu. Pour cet effet, on forme deux files parallèles de citoyens, dont l'une est composée des plus forts, qui se donnent de main en main les seaux pleins d'eau; l'autre file, où sont les plus foibles, reprend continuellement les seaux vides pour les faire passer à l'endroit où on puise l'eau

(6) Les pompes doivent être légères comme celles de Paris; lesquelles étant ôtées de dessus les chariots, se trouvent placées sur des traînaux sans roulettes, afin qu'elles soient immobiles dans le lieu où on les fait jouer.

l'eau. De cette manière, on a un jet d'eau continuel, verſé immédiatement ſur les matières enflammées & capable de les éteindre. Si le local permet qu'on viſſe aux pompes un tuyau d'aſpiration, les deux files paralleles de citoyens ſont inutiles, parce que la pompe aſpire l'eau immédiatement en même temps qu'elle en donne.

Lorſqu'on dirige le jet par l'ajutage du tuyau de conduite, on doit principalement s'attacher à empêcher que le feu ne gagne les parties qui ne ſont point encore embraſées, & qui ſont contiguës à celles que le feu dévore. Dans les villes de province, il eſt à propos de choiſir un petit nombre de charpentiers, de maçons, de ſerruriers, de couvreurs, &c. intrépides, intelligens & exercés, & donner toujours des récompenſes à ceux qui arriveront les premiers au lieu du danger. Un petit nombre d'ouvriers, tels que ceux dont nous venons de parler, eſt préférable à la multitude qui ne fait que cauſer de l'embarras; c'eſt pourquoi il eſt convenable d'envoyer quelques compagnies de ſoldats ou de gardes bourgeoiſes, pour écarter le peuple qui ſe porte en foule aux incendies. A cette occaſion, nous dirons qu'il ſeroit à ſouhaiter que toutes les villes de province envoyaſſent à la capitale un ou deux ouvriers (7) pour ſe former dans l'art d'attaquer le feu, en travaillant avec les pompiers de Paris, ſous les yeux de M. de Morat, directeur-général des pompes, dont la grande intelligence & le courage intrépide ont mérité l'eſtime univerſelle. J'ai vu ſa compagnie manœuvrer avec une préciſion, un ordre & une rapidité étonnante. Les ouvriers dont nous venons de parler, revenant au bout de quelques mois dans leur province, ſerviroient de modele aux autres, & les bonnes méthodes ſe répandroient ainſi par tout.

Outre les moyens précédens de verſer l'eau ſur les matieres enflammées pour les éteindre, il en eſt encore un qui peut être utile dans bien des cas, qui eſt très-ingénieux en lui-même, & que nous n'oſons paſſer ſous ſilence, de peur qu'on ne nous en faſſe le reproche. Je veux parler de ce moyen qui fit beaucoup de bruit en 1721 & 1722. Des Allemands annoncerent un procédé pour éteindre les incendies par le ſecours d'une certaine poudre dont ils jetoient un paquet au milieu des flammes. M. de

(7) Il n'en coûteroit que leur nourriture; car, on ſe chargeroit à Paris de les loger & de les habiller.

Réaumur, qui examina avec ſoin le moyen qu'ils employoient, trouva que ce ſecret conſiſtoit à faire rouler au milieu de l'embraſement un tonneau plein d'eau, au centre du quel étoit une boëte de fer blanc, contenant quelques livres de poudre à canon. On mettoit feu à cette poudre par le moyen d'une meche & d'un tuyau qui, traverſant un des fonds de la barique, aboutiſſoit à la boëte de métal. Ce procédé peut être très-avantageux dans quelques circonſtances, en raſſemblant les principales manieres d'éteindre le feu, qui ſont de diſperſer la flamme, de raréfier l'air, & de diſtribuer de tout côté l'eau, par un effet de la violente commotion qui réſulte de l'exploſion de la poudre.

S'il eſt utile de jeter l'eau ſur des matieres embraſées pour les éteindre, tout autre fluide ne pourroit pas être employé indifféremment pour la remplacer. Il en eſt qui, toutes choſes égales, ſerviroient plus à augmenter l'activité du feu qu'à le détruire. Le fait ſuivant dont j'ai été témoin paroît le prouver. Le feu ayant pris à Montpellier, en 1784, le 20 Avril, à cinq heures du matin, à la braſſerie du ſieur Barnabé, on voulut l'éteindre avec de la biere qu'on trouva ſous la main; mais il augmenta de telle ſorte, que tous les ſpectateurs en furent étonnés, & attribuerent l'accroiſſement de l'incendie à cette cauſe. Cet effet réſulte-t-il de ce que la biere jetée ſur des matieres fortement embraſées & réduite en vapeur, produit beaucoup d'air inflammable, comme elle donne une grande quantité d'air fixe, lorſqu'elle fermente? C'eſt ce qu'on peut préſumer avec quelque eſpèce de raiſon.

Quelque efficace que ſoit l'eau verſée en abondance ſur des ſubſtances embraſées, je penſe qu'on peut employer avec plus de ſuccès, un moyen qui eſt bien plus efficace. Il conſiſte à jeter de la terre ſur des planchers en feu; la flamme eſt bientôt étouffée, ainſi que l'expérience me l'a prouvé dans quelques occaſions où je l'ai fait pratiquer. Pour en être intimement convaincu, il ſuffit d'enflammer deux poutres, de jeter ſur l'une une quantité d'eau égale en poids à la terre qu'on mettra ſur l'autre; on verra bientôt une différence étonnante entre l'efficacité de ces deux moyens. La flamme s'éteindra preſque entièrement, ou ne fera plus de progrès ſur la poutre qui eſt en partie recouverte de terre, tandis qu'elle continuera preſque à jouir de toute ſon activité ſur le bois où on ſe contente de jeter de l'eau. Si on veut que l'effet ſoit le même des deux côtés, il ſera néceſſaire de verſer une quantité d'eau vingt fois plus grande que celle de la terre. Cette différence réſulte de ce que la terre jetée ſur une poutre y demeure

& défend sa surface des attaques du feu, tandis qu'au contraire l'eau versée s'écoule aussitôt, à cause de sa grande liquidité, & que le peu qui y reste est bientôt évaporé de dessus la superficie du bois qui se trouve ainsi exposé, un instant après, à toute l'activité de la flamme. De plus, cette eau, réduite en vapeurs par sa prompte dissipation, occasionne un courant d'air continuellement renouvellé, qui augmente l'énergie de la flamme; effet que la terre jetée ne produit pas.

Ces raisons, & plusieurs autres que je pourrois rapporter, sans la crainte d'être trop long, me déterminent à penser que la terre est beaucoup plus propre à éteindre les incendies que l'eau, & que celle-ci ne peut lui être comparée que lorsque sa quantité est très-considérable; car, une petite masse d'eau, jetée au commencement d'un incendie, est plus nuisible qu'utile, & il vaut mieux alors ne pas en verser & attendre qu'on puisse en fournir plus abondamment, l'eau se réduisant en vapeurs & animant la flamme.

On pense bien, sans qu'il soit nécessaire de le dire, que si les molécules de certaines espèces de terres ont trop de mobilité, il faut leur donner, en les mouillant un peu, une certaine ténacité & cohérence.

Pour jeter avec facilité de la terre sur des planchers enflammés, dont il n'est pas possible d'approcher, on peut se servir d'une machine très-utile que j'ai imaginée, & dont on comprendra aisément la construction par la courte description que j'en donnerai Au milieu d'un bâtis portatif, sont deux montans parallèles, réunis par une traverse, & percés chacun d'un trou angulaire pour recevoir les extrêmités d'un axe horisontal, terminées en manière de tourillon conique. De cette maniere, le mouvement de rotation ou de balancement se fait avec le moindre frottement possible. Une espèce de grande palette de bois, creusée en cuiller, est fixée solidement au milieu de l'axe, & le coupe perpendiculairement, en formant quatre angles droits. On sent que si après que la cuiller a été remplie de terre on abaisse son manche avec rapidité, la terre sera lancée au loin avec une grande facilité. Nous supprimons ici les autres parties de l'appareil qui servent à mettre la terre, à contre-balancer son poids, & à aider la force motrice lorsqu'elle la lance au loin, parce que le secours des figures seroit indispensable pour les comprendre.

Cette machine, qu'on peut regarder comme une espèce de pompe à terre, s'il est permis de parler ainsi, pourroit porter le nom d'*arbalète-géos-*

tatique; cette machiue doit être employée lorſqu'il eſt néceſſaire de jeter la terre à une grande diſtance, d'un endroit dont on ne peut approcher ; car, à un petit éloignement, on doit jeter la terre avec une pelle ordinaire.

Les moyens d'éteindre les incendies que nous venons d'expoſer, regardent principalement les édifices ordinaires; mais il eſt quelques-uns de ces derniers, tels que ceux deſtinés aux ſpectacles qui, par leur nature, ſont plus expoſés aux incendies, & ſur leſquels il eſt à propos de dire quelque choſe de particulier. Le terrible accident arrivé dernièrement à la ſalle de ſpectacle de Montpellier, & à celles de pluſieurs autres villes, nous détermine à nous arrêter un inſtant ſur cet objet ſi intéreſſant. Je ne connois point de procédé plus ſimple, plus efficace, & d'une exécution plus prompte & plus facile pour éteindre le feu dans ces ſortes d'édifices publics, que ce qui ſe pratique en ce genre à l'Opéra de Paris, & on peut le regarder comme un modèle digne d'être propoſé.

Dans les ſouterrains placés ſous le théâtre de l'opéra, ſont deux grands réſervoirs doublés de plomb, l'un à droite, l'autre à gauche; ils contiennent chacun quarante muids d'eau. Le tuyau de décharge ou de conduite d'une pompe aſpirante & foulante qui tire l'eau d'un puits, ſert à entretenir chaque réſervoir toujours plein, à meſure qu'on en enleve l'eau. L'élévation de l'eau ſe fait enſuite par le moyen d'une autre pompe aſpirante & foulante, dont le tuyau d'aſpiration plonge dans l'eau du réſervoir, & dont le tuyau de refoulement ou de conduite s'éleve des ſouterrains de l'opéra juſqu'à l'endroit le plus haut au-deſſus du théâtre; cette hauteur eſt d'environ quatre étages.

A la hauteur de chaque étage ou corridor des loges, on a placé au milieu du tuyau de refoulement, un robinet à trois embranchemens ou ajutages. L'un eſt adapté à la partie ſupérieure du tube de refoulement; le ſecond à ſa portion inférieure; & le troiſieme qui eſt latéral, eſt celui auquel on fixe un grand boyau de cuir, d'une longueur convenable pour conduire l'eau ou le beſoin l'exige, de cette maniere on peut donner de prompts ſecours dans tous les cas où le feu prend à différentes élévations du théâtre.

Suppoſons que le feu prenne, par exemple, au premier étage, le ſtationnaire qui eſt toujours à ſon poſte devant le robinet, fait deux opérations fort courtes. 1°. Il tourne le robinet par le moyen d'un petit levier

qui y eſt fixé; la clef de ce robinet eſt percée de trois trous, dont deux ſe répondent, & le troiſieme qui eſt latéral n'aboutit qu'à la moitié de l'épaiſſeur à peu près comme le robinet des machines pneumatiques, dont la conſtruction eſt ſi connue. La clef du robinet étant donc tournée, la communication eſt interceptée entre le premier étage & ceux qui ſont au-deſſus. 2°. Il tire un fil de fer attaché à une ſonnette qui eſt dans les ſouterrains, pour avertir de faire jouer les pompes, & auſſitôt l'eau ſort en abondance par le bout ouvert des boyaux de cuir qu'on porte dans ce même étage ſur les matières que le feu commence à attaquer. Parce que nous venons de dire, on voit que les robinets ſont toujours ouverts de haut en bas, & qu'on n'a qu'à tourner la clef en même temps qu'on tire le fil de fer de la ſonnette, pour avertir les deux ſtationnaires des ſouterrains, qui donnent auſſitôt le ſignal aux travailleurs du régiment des Gardes-Françoiſes, qui ſont au nombre de huit à chacune des deux pompes à incendies (ils ſont commandés par un ſergent & un caporal).

Si l'incendie ſe fût déclaré, non au théâtre, mais à l'étage ſupérieur qu'on appelle le premier pont, le ſtationnaire du ſecond, en tirant le fil de fer de la ſonnette qui répond aux ſouterrains, auroit donné le ſignal de pomper; & en tournant la clef de ſon robinet, il auroit fermé la communication avec les étages ſupérieurs, & l'eau ne ſeroit parvenue qu'au ſecond. L'eau n'auroit pas pu s'arrêter au premier étage, parce que le ſtationnaire du premier n'a point touché ſon robinet pour fermer la communication avec les étages ſupérieurs, & faire entrer l'eau dans ſon tuyau de conduite au boyau en cuir. Il en ſeroit de même ſi le feu avoit lieu à un étage ſupérieur à ceux dont nous venons de parler, parce que les ſtationnaires reſpectifs ſont toujours à leurs poſtes pendant la repréſentation.

La promptitude du ſecours qu'on apporte par le moyen de cette diſtribution, ſi ſimple & ſi belle, eſt étonnante; car, dans une manœuvre à laquelle j'ai aſſiſté, le ſignal étant donné à l'étage le plus élevé où j'étois, l'eau y eſt parvenue vingt ſecondes après; célérité qui eſt la plus grande qu'on puiſſe déſirer. Il eſt inutile de dire qu'il n'y a pas de robinet au comble où eſt le dernier ſtationnaire, & de répéter ce que nous avons dit au commencement de cet article, qu'il y a de chaque côté du théâtre une diſpoſition ſemblable de tuyaux de refoulement & de robinets.

Il ſeroit à ſouhaiter que dans toutes les ſalles de ſpectacle, on employât ſur-tout le moyen dont nous venons de faire mention: on pourroit ap-

porter les fecours les plus prompts & les plus efficaces dans les commencemens même de l'incendie. Tous les bons citoyens forment par tout des vœux de cette efpèce, auxquels les adminiftrations municipales ne fauroient fe refufer (8).

Si jamais les Etats de Languedoc, qui femblent toujours s'être oubliés pour ne penfer qu'au bien de la province; fi jamais les Etats font élever un palais digne de l'augufte Affemblée, qui, chaque année fe réunit dans une des capitales de cette province, & où foient confervées leurs archives précieufes, il eft digne d'eux d'ordonner que dans la conftruction de cet édifice, on mette en pratique tous les moyens préfervateurs qui ont été indiqués, & ceux qui font propres à arrêter le mal dans fon origine, & de donner par cet exemple puiffant, aux confeils dictés par les Sciences Phyfiques, toute la fanction de l'autorité.

---

(8) On défire encore beaucoup que dans toutes les falles de fpectacle, on prenne des moyens de renouveller l'air, bientôt infecté par la refpiration & la tranfpiration de la multitude qui s'y raffemble. Déterminé par les follicitations d'un grand nombre de citoyens diftingués, j'ai établi dans la falle de fpectacle provifoire de la ville de Montpellier, un ventilateur compofé de plufieurs ouvertures faites à propos, afin qu'il y ait toujours des courans d'air ménagés de maniere qu'ils n'incommodent point les fpectateurs, & de forte qu'on peut les modérer à fon gré ou les fupprimer entierement. Ce moyen eft de beaucoup préférable aux ventilateurs dont le feu eft l'ame, à caufe du danger des incendies; c'eft pourquoi nous avons faifi cette occafion de recommander les ventilateurs où le feu n'eft point employé.



DÉTAILS

Sur une espece de Somnambulisme, *causé par des coups reçus à la tête.*

PAR MR. L. LEVADE, DOCT. MÉDECIN.

Lu le 6 Juillet 1787.

LE jeune *Antoine Monnet* de Vevey, âgé d'environ dix-neuf ans, d'une bonne constitution, d'un tempérament sanguin, a été mis en apprentissage chez un ébeniste d'Iverdun, après en avoir reçu des mauvais traitemens, & surtout des coups à la tempe gauche, il rendit du sang par le nez & par la bouche, il fut ensuite fort agité, ne répondoit pas juste aux questions qu'on lui adressoit, se plaignoit de la tête, ne pouvoit garder aucune nourriture, & étoit tourmenté de vomissemens continuels, d'insomnies &c. On appella un chirurgien qui, comme tant d'autres, faisoit aussi le médecin. Il fit prendre un *élixir stomachique & cordial* au malade; le mal empira, les vomissemens redoublerent, les crachemens de sang & les vertiges augmenterent; le chirurgien ordonna un vin amer avec moins de succès encore. Le jeune homme demanda avec instance de pouvoir revenir dans sa famille, il ne put supporter les secousses d'une voiture & préfera d'aller alternativement à pied & à cheval, après deux journées d'une marche fort lente, il arriva à Vevey trois semaines après avoir été si cruellement maltraité par son maître & par le chirurgien. Monsieur le docteur Henchoz ayant été appellé, le fit saigner tout de suite & très à propos, ce qu'auroit dû faire le chirurgien d'Iverdun, à l'instant qu'il avoit été

appellé, & ne pas traiter les vomiſſemens cauſés par les coups qu'Antoine Monnet avoit reçus à la tête pour un ſimple dérangement d'eſtomach.

La mere du jeune homme vint me conſulter ſur le cas extraordinaire de ſon fils, & ſur le moyen qu'on pourroit employer pour le ſoulager; je m'y rendis pendant un de ſes accès, & je trouvai le malade dans un état violent de fureur, & tenu par quatre perſonnes vigoureuſes qui avoient beaucoup de peine à être maître de ſa perſonne; il avoit les yeux fermés, mais leur globe avoit un mouvement continuel d'un angle à l'autre, dont on appercevoit les roulemens à travers les paupieres, comme ſi quelque reſſort mécanique leur eut communiqué cette direction; il ſembloit ſe défendre contre les mauvais traitemens de ſon maître, qu'il croyoit quelques fois tenir en ſa puiſſance & dont il ſembloit déchirer les chairs, qu'il arrachoit par lambeaux de deſſus ſes os, il prenoit alors ſon oreiller & le manioit avec une eſpece d'acharnement comme un boulanger manie ſa pâte pour faire le pain, & croyoit pétrir les chairs de ſon adverſaire & les jetter au four, il lançoit ſon oreiller avec roideur, & ſouvent à la tête d'un des aſſiſtans. Il commençoit alors à ſe calmer, & reprochoit à ſon maître combien peu il avoit merité les mauvais traitemens dont il venoit de l'accabler, & le menaçoit d'en porter plainte à M. le Chatelain, à qui il faiſoit en effet ſa déclaration de vive voix & très-diſtincte; la tranquillité revenoit alors dans l'eſprit du malade, il tiroit les regiſtres d'une orgue, dont il touchoit pendant cinq minutes, accordoit ſa guitare & s'accompagnoit en chantant très-agréablement; il retournoit enſuite à ſon ouvrage en ſiflant & exécutant tout le travail d'ébeniſte avec une pantomine admirable. Il chantoit enſuite toutes ſortes de chanſons badines avec toute la préciſion d'une perſonne éveillée, reprenant ſon couplet où il l'avoit quitté quand il s'étoit interrompu par quelqu'autre propos. Il raiſonnoit avec une ſinguliere intelligence ſur les objets de ſa profeſſion, il croyoit voir des perſonnes qui venoient lui commander des ouvrages de ſon métier, il prenoit ſon crayon & en traçoit le plan avec exactitude, en faiſoit le prix & répondoit à toutes les objections qu'il croyoit entendre des perſonnes que ſon imagination lui repréſentoit. Ses actions & ſes propos étoient quelquefois interrompus par des fortes extenſions de tous les membres pendant leſquelles il renverſoit les yeux qu'il ouvroit dans ces ſeuls momens, & dont la prunelle étoit entierement renverſée, il prenoit alors quelques mouvemens convulſifs, il grinçoit des dents, & paſſoit enſuite

la

la main ſur la partie de ſa tempe gauche qui avoit été maltraitée en donnant par les traits de ſon viſage des ſignes certains de douleur.

Aucun bruit ne paraiſſoit l'affecter pendant les paroxiſmes de cette ſinguliere maladie, le bruit de la caiſſe, les ſons les plus aigus du clarinet n'ont pu le diſtraire, il n'a méme jamais paru les entendre. Si l'on le chatouilloit avec une plume ſous le nez, ou ſur les lévres, il ſe fâchoit contre les mouches, il cherchoit à les chaſſer, parce qu'il croyoit qu'elles lui ſaliſſoient ſes ouvrages; j'approchai de ſes narines un flacon d'alcali volatil, il fut un bon moment ſans en éprouver les effets, il ſe mit enſuite dans une violente colere contre ſon maître, qui vouloit l'empoiſonner en lui brulant du ſoufre ſous le nez. Enfin, après trois heures que dura cet accès, il fit ſemblant de prier, de s'habiller, il baîlla quatre ou cinq fois en étendant les bras, comme une perſonne qui ſort d'un profond ſommeil, il s'éveilla enſuite très tranquillement, fort étonné de voir du monde autour de lui, & n'ayant aucun ſouvenir de tout ce qui lui étoit arrivé pendant ſon accès.

Ne pouvant trouver des ſangſues pour le moment, je fis réiterer la ſaignée, quoique la premiere n'eut pas produit d'effet ſenſible; le malade fut enſuite purgé avec l'ellebore pendant deux jours, il évacua une grande quantité de bile par les vomiſſemens & par les ſelles.

Je fis raſer la partie qui avoit été meurtrie par les coups qu'il avoit reçus, il y avoit un gonflement aſſez conſidérable, on y appliqua des fomentations vulneraires cuites dans du vin & de l'eau, auxquelles on ajoutoit l'arnica qu'il buvoit auſſi en thé, il uſoit encore d'un opiat compoſé de kinkina, de valerianne de cinabre joints enſemble par le ſyrop d'écorce d'Orange, & pour boiſſon une tiſanne légerement nitrée; il fut ſoulagé pendant quelques jours, mais ces accès étant revenus, je fis réiterer la ſaignée, ſon ſang étoit moins viſqueux & moins inflammatoire que dans les précédentes, je fis faire encore des ſcarifications ſur le gonflement de la tempe gauche, mais il n'en ſortit qu'un peu de ſang mêlé de ſéroſités, la playe a été panſée avec le digeſtif ordinaire.

Le malade n'eût point d'accès de huit jours, & ceux qui reprit n'étoient ni ſi longs ni ſi furieux, il étoit gai, il ſiflait & chantoit beaucoup.

On appella à la conſulte un autre médecin qui décida avec le chirurgien qu'il falloit abſolument le trepaner & perſiſta dans ſon opinion ab-

ſurde en préſence du patient, je m'oppoſai fortement à cette opération. 1°. Parce que le jeune Monnet avoit des intervalles de pluſieurs jours, pendant leſquels il ne reſſentoit aucune douleur, aucune peſanteur, aucun embarras dans la tête; 2°. qu'il n'y avoit aucune fracture dans les os du crâne, aucune apparence d'épanchement quelconque dans le cerveau. 3°. Que ſon mal paraiſſoit dépendre uniquement d'un ébranlement conſidérable dans les nerfs de la tête, joint à un engorgement d'un ſang épais, viſqueux, inflammatoire dans les petits vaiſſeaux, qui ſe répandent ſur le cerveau, & dont le gonflement occaſionnoit les ſymptômes ſinguliers de la maladie d'Antoine Monnet.

Cependant ne m'en fiant point à mes lumieres, je communiquai par la lettre ſuivante les détails de ce *ſomnambuliſme accidentel* à M. Cabannis à Genève, qui m'honora d'une réponſe datée du 25 Janvier 1786.

MONSIEUR,

„ JE prends la liberté de vous communiquer le cas ſingulier d'un jeune „ homme de cette ville, agé d'environ dix-huit à dix-neuf ans, qui ayant „ reçu des mauvais traitemens & ſurtout des coups aſſez violens à la tempe „ gauche, d'un maître ébeniſte, chez qui il étoit en apprentiſſage, a eu „ depuis les ſymptomes les plus ſinguliers, dont je vais vous faire le récit „ le plus ſuccint qu'il me ſera poſſible; après avoir été battu, il eut des „ vomiſſemens, il ſaigna du nez & de la bouche, il ſe ſentit fort étourdi, „ il fit appeller un chirurgien, qui au lieu de le ſaigner ſur le champ, lui „ fit prendre des élixirs amers pour lui remettre l'eſtomac; il a eu depuis „ lors des accès de fureur, dans leſquels il cherche à réſiſter aux mauvais „ traitemens de ſon maître, en repouſſant la force par la force. Il fait pen- „ dant les dits accès qui ſe calment inſenſiblement, toutes les opérations „ de ſon métier d'ébeniſte en parlant, en chantant; je l'ai fait ſaigner à „ ſon arrivée ici, qui n'a eu lieu que trois ſemaines après les coups qu'il „ avoit reçus; la ſaignée a beaucoup diminué ſes accès. Je lui ai fait boire „ enſuite ſur l'arnica, & appliquer des fomentations vulneraires ſur la partie „ qui avoit été maltraitée, je lui ai fait obſerver un régime rafraichiſſant, „ tempérant, uſer de remédes antiſpasmodiques après l'avoir évacué, l'affaire „ prenoit ſenſiblement le mieux, lorſque le chirurgien appuyé d'un méde- „ cin, dit qu'il falloit le trepaner, cette idée a fomenté dans le cerveau

„ éxalté du malade; & Dimanche paffé, il prit un accès plus fort & plus „ long que jamais, accès qu'il prévoit toujours par l'altération de fes mains, „ il fe deshabille alors, fe couche & eft gardé par quatre hommes dans „ fes premiers momens, il a prefque conftamment les yeux fermés, & „ leur orbite eft dans un mouvement conftant & régulier d'un angle à l'au- „ tre; depuis que fon efprit a été frappé de l'idée du trépan, il fe croit à „ la maifon des fous à Berne, il parle & raifonne avec fon géolier; il „ fait en général pendant fes accès des actions étonnantes, il tient des dif- „ cours fenfés & fuivis, il chante des chanfons avec toute la précifion d'une „ perfonne éveillée, & femble les accompagner de différents inftruments. „ Il ne voit ni n'entend rien de ce qu'il fe paffe autour de lui; il ne fe „ rappelle de rien quand fon accès eft fini, qui dure quelquefois plufieurs „ heures, & finit toujours par des extenfions, des bailles &c., comme „ une perfonne qui fe réveille d'un profond fommeil; il a été encore fai- „ gné hier, fon fang étoit épais, inflammatoire, & la faignée l'a beaucoup „ foulagé; hors de ces accès, il eft doux, raifonne avec tout le bon fens „ poffible, ne fe plaint point de la tête; je lui ai fait faire une incifion „ cruciale fur les traces des coups qu'il avoit reçus, il en eft forti un fang „ vermeil, mêlé d'un peu de férofités, la plaie eft panfée avec le digeftif „ & eft en bonne fuppuration. Ses accès reffemblent à ceux d'une perfonne „ fomnambule, pendant lefquels il exécute des chofes qui demandent beau- „ coup d'intelligence & de jugement.“

„ J'ai eu l'honneur de vous dire qu'un *Médecin* avoit décidé qu'il fal- „ loit le trépaner, mais comme je ne voyois pas à quelle place on pour- „ roit appliquer le trépan, n'y ayant aucune apparence de fracture, dans „ les os du crâne, le malade ne fentant quoique ce foit dans le cerveau, „ qui puiffe donner le plus petit indice d'un épanchement fanguin ou fanieux, „ que fes accès ne font pas continuels, qu'ils n'ont rien de comateux, „ mais paroiffent plutôt l'effet de l'ébranlement des nerfs, joint à l'effer- „ vefcence d'un fang phlogiftiqué, je me fuis fortement oppofé à toute „ opération de cette nature; & je crois, fauf meilleur avis de votre part, „ que des faignées répétées de tems en tems, de doux laxatifs, des boif- „ fons antiphlogiftiques, continuées avec les antispasmodiques, pourront di- „ minuer & peut être guérir fes accès; j'avois penfé encore fi ces remèdes „ n'operoient pas, d'effayer une immerfion fubite dans l'eau pendant un „ de fes accès pour éprouver fi une forte émotion ne pourroit réveiller le

„ malade, & lui procurer peut-être un changement ſalutaire. Enfin, Mon-
„ ſieur, je ſoumets le tout à vos grandes connoiſſances & à cette heu-
„ reuſe & longue expérience, qui vous mérite à ſi juſte titre la réputation
„ dont vous jouiſſez. “

Je ſuis &c.

RÉPONSE.

„ J'AI lu avec la plus grande attention, la Lettre que vous m'avez fait „ l'honneur de m'écrire, dans laquelle vous me faites l'expoſé d'un cas „ bien rare & bien ſingulier, je vous en fais Monſieur, mes ſinceres re- „ merciemens; après avoir réfléchi murement ſur la cauſe & les effets de „ cet accident, je le crois principalement nerveux. “

„ Meſſieurs Butini pere & fils, à qui j'en parlai, nous trouvant enſem- „ ble dans une conſultation, penſent là-deſſus comme moi, & nous ſom- „ mes d'avis de continuer le régime que vous avez préſenté, de faire appli- „ quer tous les quinze jours trois ſangſues à chaque tempe du malade, de „ lui faire prendre toutes les trois ou quatre heures des poudres de kina, „ de valerianne & de fleurs de zinc, d'appliquer ſur la nuque un ſeton „ ou un veſicatoire, qu'on entretiendroit en bonne ſuppuration pendant „ ſix ſemaines. Ce n'eſt point le cas du trépan, cette opération n'eſt point „ indiquée par aucun ſymptôme de cette maladie; oppoſez vous donc „ comme vous l'avez toujours fait à toute eſpece d'opération de cette „ nature. “

„ Faites moi la grace, Monſieur, de continuer à m'informer de l'état „ de votre malade, qui m'intéreſſe réellement, je vous aurais une très- „ grande obligation de vouloir bien prendre la peine de m'en écrire quel- „ ques fois. “

„ Le courier allant partir, pardonnez ma briéveté & agréez je vous „ ſupplie, Monſieur, mes reſpects, & recevez l'aſſurance de mon entier „ dévouement & de mon ſincere attachement. “ Je ſuis &c.

En attendant la réponſe de Monſieur Cabannis, j'avois changé en cautere la playe du jeune Monnet, mais la conſulte qui s'étoit tenue mal-à-propos en préſence du malade, & dans laquelle un prétendu médecin inſiſtoit pour le trépan, avoit ſi fort frappé ſon eſprit, qu'il eut un accès plus long qu'aucun qu'il eut éprouvé juſqu'alors, il dura douze heures preſque ſans interruption; il crut avoir perdu la raiſon par l'effet de cette

opération, il crut entendre & voir la voiture qui devoit l'emmener aux petites maiſons à Berne, il dit aux fuſiliers qu'il ne feroit aucune réſiſtance, & qu'il étoit diſpoſé à partir, d'autant que ſon éloignement ſoulageroit ſa pauvre famille à qui il étoit conſidérablement à charge; après quelques tems de voyage, il imitoit par le mouvement de ſon corps les cahotemens de la voiture, il ſe croit enfin arrivé à ſa deſtination, il ne parle plus qu'allemand avec ſon géolier qu'il appelle *Chriſt.* Il ſe croit garotté avec de fortes courroyes & attaché contre une colonne de pierre, il tourne les regards autour de lui pour examiner l'état & l'étendue de ſa nouvelle demeure, & d'un air contrit; il dit qu'on ne lui avoit point mis de meubles dans ſa chambre, parce qu'on craignoit que dans ſes accès, il ne les mit en pieces. Il prie ſon géolier de faire venir un chirurgien qui avoit demeuré quelque tems à Vevey, & qui s'étoit retiré à Berne; quand il croit le voir, il le ſalue, lui détaille toutes les circonſtances de ſa maladie, les traitements des médecins & chirurgiens, & finit par lui dire, qu'ayant été trépané mal à propos, il en avoit perdu la raiſon, ce qui l'avoit fait conduire dans la maiſon qu'il occupoit actuellement, il demanda enſuite une plume, de l'encre & du papier pour écrire à ſa famille & la remercier des bontés qu'elle avoit eues pour lui; chaque fois qu'il demandoit quelque choſe, il ſe levoit ſur ſon ſéant, faiſant ſemblant d'ouvrir un guichet, d'où il appelloit Chriſt à pluſieurs repriſes, s'impatientant, s'il ne ſe rendoit pas d'abord à ſon appel. Quand il croyoit le voir il tendoit la main pour prendre ce qu'il avoit demandé, après avoir appellé ſon géolier pour lui demander à manger, je lui fis remettre un morceau de pain & un peu de fromage à l'inſtant où il tendoit la main pour le recevoir, après les avoir examinés avec attention les yeux abſolument fermés, il jugea que les morceaux étoient trop petits, & dit qu'on le traitoit comme un enfant, cependant il les mangea avec avidité, & dit qu'il vouloit cacher ſa pitance & en demander un ſecond morceau pour finir ſon pain, il but enſuite & rendit le verre après l'avoir vuidé, ne paroiſſant pas avoir connu qu'on lui avoit donné du ſyrop de capillaire & de l'eau pour du vin qu'il avoit demandé.

Il eſt à remarquer qu'il étoit abſolument inutile de lui faire ſaiſir quelque choſe, avant l'inſtant précis où il tendoit la main pour le ſaiſir.

Il reconnut d'abord du tabac, dont je lui avoit mis une priſe ſous le nez, il en ſoupçonna un grand magaſin au-deſſus de ſa tête, qui lui tom-

boit deſſus à travers les joints du plafond; il demanda une échelle à Chriſt, & lui d.t d'apporter toutes ſes boîtes à tabac, & qui les lui rempliroit, il monte ſon échelle, fait un trou au plafond avec un vilebrequin, croit en voir couler une quantité de tabac en poudre, dont il remplit toutes ſes boites, il prépare enſuite une cheville, remonte ſon échelle, bouche le trou qu'il avoit fait, en rabotte la place, & y paſſe de la couleur pour cacher l'effet du rabot & la place de la cheville, le tout avec une préciſion étonnante.

La même cauſe produiſoit toujours le même effet ſur lui, & lui faiſoit repeter la même pantomine.

Je le fis ſaigner après cet accès, ſon ſang étoit ſi inflammatoire, que je fis repeter le lendemain une ſeconde ſaignée à la jugulaire, le malade me dit au moment de la ſaignée, qu'il lui ſembloit ſentir couler une riviere de feu du ſommet de la tête juſqu'à l'ouverture de la veine; depuis cette ſaignée le malade fut conſidérablement ſoulagé, il eut quinze jours de bons; la lettre de M. *Cabannis* qui la ſurcit, qu'il ne devoit pas être trepané, ainſi qu'un grand veſicatoire appliqué à la nuque, & l'uſage continué des antispasmodiques contribuerent à diminuer journellement le nombre & la durée de ſes accès, qu'il prevoyoit toujours par le changement de la couleur de ſes mains, dont le ſang ſembloit ſe retirer pour ſe porter & s'engager dans le cerveau, elles devenoient blanches & un peu engourdies; il ſe mettoit alors au lit, & ne tardoit pas à prendre un accès, qu'une lecture touchante, un mouvement de colere, un chagrin, une diſpute un peu vive lui occaſionnoient, & pendant leſquels on appercevoit chaque fois un peu plus de connoiſſance, mais il s'eſt conſtamment reveillé par des bailles, des extenſions &c.

Son dernier accès étoit mêlé de colere, mais ſi-tôt qu'il entendit ma voix, il ſe calma & ſe mit à pleurer en me racontant les chagrins qui en avoient été la cauſe.

Depuis lors il s'eſt remis à ſa profeſſion, & a travaillé quelques mois chez un maître de cette ville; il en eſt parti pour Paris, où le malheur qui le ſuivoit l'a atteint par les chemins.

En ſortant d'*Auxerre*, il rencontre une charette qui alloit quelques lieues plus loin, il y monte avec ſon compagnon de voyage, à peine a-t-il fait deux lieues que la charette renverſe & le jette à quelque diſtance de là ſur une pierre, contre laquelle il heurta avec la tête, on le reléve preſ-

que ſans connoiſſance, & on le porte au hameau le plus voiſin, où une femme charitable lui prodigua tous les ſecours qu'elle pouvoit lui donner; heureuſement pour le jeune homme, qu'il perdit beaucoup de ſang, & qu'il ne prit point d'elixir ſtomachique. Il reprit bientôt connoiſſance & continua ſa route juſqu'à Paris, mais l'ébranlement que ſa chute lui avoit occaſionné, lui rendit peu-à-peu ſes premiers accès; il m'écrivit pour me communiquer ſes malheurs, & les retours de ſes maux, & demander mes conſeils, je me ſuis empreſſé de les lui envoyer; il les a communiqués au premier chirurgien de l'Hôtel-Dieu, qui y a donné ſon entiere approbation, mais lui a conſeillé en même tems de quitter l'air infect de l'hopital, & de ſe remettre ſous ma direction en revenant à Vevey, où les mêmes ſecours annoncés ci-deſſus ont eu les mêmes ſuccès.

Je viens cependant d'apprendre qu'un troiſieme accident la fait retomber dans ſes maux, il s'eſt heurté de nuit contre l'angle d'une cheminée, le coup a été ſi violent à la tête, que le jeune homme en a été renverſé & étourdi pendant quelques momens, il en a repris quelques accès à Berne, où il travailloit de ſon métier, mais ſes accès n'étoient ni ſi violens ni de ſi longue durée que ceux qu'il avoit eus auparavant, & ils ont cédé aux ſaignées, & à l'huile animale de Dieppel. Il eſt même ſi bien rétabli, qu'il eſt parti depuis peu pour Marſeille, dans l'intention de s'embarquer, pour chercher dans un autre hémiſphère un ſort plus heureux, que celui dont il jouiſſoit dans ſa patrie.

OBSERVATIONS.

La maladie dont je viens de donner les détails, eſt bien ſinguliere ſans doute, & approche beaucoup du *ſomnambuliſme* dont on a tant écrit depuis quelques années, on pourroit même appeller mon malade un *ſomnambule par accident*. Troiſieme eſpece ſi rare, que je n'ai lu aucun auteur qui en ait fait mention, & il eſt étonnant qu'elle le ſoit autant, car il ne ne l'eſt pas, que des perſonnes ayent été frappées aux tempes par des coups plus ou moins violens, ſans qu'il en ſoit cependant réſulté les mêmes événemens; il falloit ſans doute d'autres cauſes concomitantes pour le produire, qui ſe ſont trouvées réunies dans la maladie de notre jeune homme, comme un ſang viſqueux, diſpoſé à l'inflammation & à s'engorger dans le cerveau; c'eſt pourquoi il a été conſtamment ſoulagé par de fortes ſaignées,

& celle de la jugulaire a fait plus d'effet que les autres, cette riviere de feu, que le malade fentit defcendre du cerveau pendant la faignée, prouve clairement qu'elle procurait une heureufe dérivation. Le veficatoire paroît avoir fait plus de bien que les antispasmodiques, les purgations dans lefquelles je faifois entrer l'ellebore, le foulageoient pour plufieurs jours; j'ajouterai que malgré fon état le malade avait un appetit confidérable, qu'il avoit la paffion de manger des œufs, que c'étoit prefque fa feule nourriture; qu'il fe fâchoit, à prendre des accès, quand on lui en refufoit, qu'il a confervé beaucoup de difpofition aux engorgemens fanguins dans le cerveau; quand fon fang eft régénéré, fes veines s'y gonflent, il crache du fang en fe levant, & il eft obligé de fe ferrer le front d'un bandeau; les bains de pied lui procurent alors du foulagement, & fur-tout la faignée.

Ces détails nous font voir, combien il faut, quelquefois, peu de chofe pour déranger les foibles organes par lefquels notre ame eft unie au corps pendant la vie, combien il faut peu de chofe pour détruire cette union, & combien par contre dans d'autres circonftances, le corps réfifte longtems à cette deftruction qui le menace continuellement. Une goute de fang extravafée dans le cerveau, peut donner une mort fubite, & j'ai vû une fille de cette ville dans l'état le plus déplorable, attaquée, tourmentée tous les jours de mouvemens affreux, de convulfions, dont les fpafmes de la machoire lui avoient broyé & ufé toutes les dents au niveau des gencives; qui ne pouvoit avaler une feconde cuillerée de nourriture liquide que la premiere n'eût été rendue par les vomiffemens; dont les inteftins s'étoient fi fort retrecis & refferrés qu'on pouvoit auffi bien diftinguer au tact les vertebres lombaires par le ventre que par le dos; qui n'alloit fur felle que tous les trois ou quatre mois, & dont les matieres fécales avoient prefque la dureté de la pierre, & n'étoient rendues qu'avec les douleurs les plus atroces, & vivre trois ans dans cet état. Quel fuplice qu'une telle vie!



ANALYSE



ANALYSE DES EAUX MINÉRALES D'AMPHION, *près d'*EVIAN.

PAR MR. TINGRY.

Remis le 24 Août 1787.

EXPOSITION.

C'EST un uſage aſſez conſtant de n'entreprendre l'analyſe d'une eau minérale que lorſque ſon utilité en médecine paroît ſuffiſamment conſtatée. C'eſt preſque toujours le hazard qui prépare la réputation qui lui eſt réſervée, & l'homme livré aux travaux de la campagne en eſt le premier inſtrument. Guidé par la ſeule impulſion de la nature dans les maux qui l'affligent, il trouve ſouvent en elle ſeule un ſoulagement qu'il ne peut attendre de l'art. Un goût, une odeur étrangère à l'eau ordinaire ſuppléent chez lui aux conſeils du médecin. L'eſpérance dirige ſes eſſais; le ſuccès l'enhardit, donne l'exemple, & le bien qui en réſulte dévoile bientôt de nouvelles propriétés qui la diſtinguent d'une eau ſimple & qui la conſtituent eau minérale. C'eſt à ce premier degré de réputation, que l'analyſe chymique eſt néceſſaire pour éclairer le praticien, qui, d'après le tableau qui lui en eſt offert, doit en étendre ou en reſtreindre l'uſage, ſuivant la conſtitution du malade ou la nature de la maladie.

Un long uſage avoit aſſuré à l'eau minérale d'Amphion des ſuccès que des perſonnes attribuoient plutôt à ſa légéreté & à la diſſipation qu'éprou-

vent les buveurs, dans ces fortes de cures, qu'aux principes actifs qui, d'ordinaire, caractérifent ces fortes d'eaux minérales; en effet, ils n'y paroiffent pas abondants. Cette préfomption défavorable avoit même tellement prévalu, qu'en 1772, des médecins de l'école anglaife, qui vifitoient cette fource, ont borné leurs recherches aux fimples réactifs, eftimant qu'ils fuffifoient pour déterminer leur jugement.

Une année après, je l'examinai, conjointement avec celle de Marclaz, fans autre vue, que de m'effayer dans ce genre de recherches; mais les moyens que la chymie connoiffoit alors, étant reconnus infuffifans, j'ai cru qu'il étoit de mon devoir de reprendre cette analyfe avec les nouveaux fecours que les chymiftes ont ajoutés à cette partie, & de ne travailler furtout que fur les produits d'une évaporation faite fur de grandes dofes d'eau.

Je fuis éloigné de penfer que mes recherches ne puiffent rien laiffer aux perfonnes qui dans la fuite feront conduites par le même efprit d'obfervation. Les connoiffances acquifes fur les eaux minérales font pouffées très-loin; mais en connoît-on bien les bornes? Cette partie a toujours été l'écueil de la chymie. Il refte fans doute des découvertes à faire; peut-être eft-il refervé aux chymiftes qui fuccéderont à ceux de ce fiècle de découvrir, à l'aide de moyens qui nous font encore inconnus, des émanations particulières, qui, dans les eaux ferrugineufes, peuvent concourir aux effets qu'on a coutume d'attribuer à l'extrême divifion du fer, ou à fon état de combinaifon avec les autres fubftances diffoutes.

La fource des eaux d'Amphion a un avantage local que bien d'autres eaux minérales ne préfentent pas. Sa fituation eft en effet une des plus riantes & des plus pittorefques. L'eau fort avec abondance du pied d'une colline, couverte d'anciens châtaigniers qui protegent de leur ombre un gazon toujours vert & très-épais. Les blocs de pierres variés, qui font épars çà & là, n'appartiennent pas tous aux montagnes qui la dominent & qui font de l'ordre des calcaires; mais fon fonds eft compofé de pierres roulées qui atteftent, que dans des temps reculés, cette partie de notre grand baffin a été recouverte des eaux du lac. Cette colline, placée au Midi de la fource, eft couronnée par les hautes montagnes de Mimife &c., les Becques d'Oche &c., les montagnes d'Abondance, &c. &c.

L'eau minérale indique à l'endroit de fa chûte une direction du Midi au Nord, & prend fa fource dans le fein même de la colline. Le canal

qui la conduit la verse, par deux tuyaux, dans un bassin quarré qu'on a enfermé sous un couvert assez spacieux pour contenir 40 à 50 personnes: de là, elle s'échappe par un conduit pratiqué sous le couvert, & elle se rend au lac qui n'est éloigné de la source, dans cette saison, (septembre) que de 30 à 35 pas.

L'affluence des étrangers, & sur-tout, la présence des princes du sang de Sardaigne, ont sollicité l'établissement de deux nouvelles salles ou la compagnie se rassemble, lorsque le temps est contraire à la promenade. Une belle avenue qui regne sur les bords du lac, & dont le centre est occupé par le couvert de la source, acheve de rendre cette position une des plus riantes & des plus commodes.

Vers le Nord, le lac de Genève, qui, dans cette partie présente une étendue de 4½ à 5 lieues, roule ses eaux jusqu'au pied de la source, & borde ce côteau d'un mélange de pierres qui pourroit encore contribuer au plaisir du buveur Lithologiste, s'il pouvoit être insensible aux attraits d'une compagnie brillante & aux charmes d'une promenade si variée dans ses points de vue. La vue, en s'élevant au-dessus de cette plaine mobile, parcourt, dans presque toute son étendue, l'heureux & riche Pays-de-Vaud. Les villes qui bordent le lac, & sur-tout la perspective de Lausanne, située au N. N. E, ajoutent à la majesté de ce superbe tableau qui est terminé & comme encadré par la haute chaîne du Jura.

Vers l'Ouest, & à une lieue de la source, le lac paroît se resserrer par une langue de terre couverte de châtaigniers & de noyers. Ce cap est terminé par le Parc & l'Abbaye de Ripaille. Cette Abbaye, autrefois célèbre par la retraite de Amé VIII, Duc de Savoye, & depuis Souverain Pontife, est actuellement le séjour de la piété & des vertus qui caractérisent l'ordre de St. Bruno. Les R. P. Chartreux, qui l'occupent, conservent leurs droits à la considération publique par l'exercice rigoureux des devoirs que prescrivent la religion, l'humanité envers les pauvres, & les égards dûs aux personnes qui visitent leur retraite. Cet endroit est souvent un point de ralliement pour les buveurs qui font de longues promenades; & le premier sentiment qu'on emporte en quittant cette belle solitude est celui de la reconnoissance envers ces bons Religieux, & la persuasion qu'on peut être heureux, ignoré du monde & dans le silence d'un cloître.

Entre l'Est & L'E. N. E, & à une demie lieue de la source, est située la ville d'Evian, séjour ordinaire des buveurs d'eau. L'affabilité des habi-

tans, & l'abondance des comeſtibles que fourniſſent le lac, le Pays-de-Vaud, & le fertile Chablais ſont bien propres, en contribuant aux commodités de la vie, à rendre cette habitation délicieuſe.

A deux lieues d'Evian, & en ſuivant toujours les bords du lac vers l'Eſt, s'élevent ces rochers devenus célèbres par la deſcription intéreſſante qu'en a faite le citoyen de Genève. A ce premier motif qui porte à les viſiter, s'en joint encore un autre. Ces rochers ſont ces carrières inépuiſables qui fourniſſent une grande partie des matériaux de conſtruction que l'on conſomme à Genève & dans toutes les villes qui bordent le lac. Leur dureté exige l'emploi de la poudre, & dans ce travail, les maſſes qui ſe détachent ſe briſent avec éclat en divers fragmens, dont une partie s'engloutit dans le lac, à cauſe de la rapidité de ſes bords, & trompe ainſi l'eſpoir du mineur. L'on fait ordinairement cette promenade en bateau. Elle eſt alors d'autant plus agréable, qu'on eſt à l'abri de l'éboulement des pierres, & que les rochers qui ſe préſentent en face contraſtent encore mieux, par leur aſpérité & leur eſcarpement vraiment pittoreſques, avec la verdure & les bords agréables qu'on vient de quitter.

Il eſt bien rare de voir réunir dans un même lieu autant de moyens de diſtraction que le local des eaux d'Amphion en préſente aux buveurs d'eau, pendant la plus belle ſaiſon de l'année. Promenades ſur l'eau & en voiture, ſociété brillante, bals, jeux; tout, en un mot, concourt aux agrémens ſans nombre qu'on ſait ſe procurer; tout porte au mouvement; tout inſpire la gayeté & aſſure, par cela même, le ſuccès des cures qu'on entreprend.

A N A L Y S E.

1°. L'eau d'Amphion eſt une de celles qu'on déſigne ſous le nom d'eau ferrugineuſe froide. Le fer paroît y être plutôt diviſé mécaniquement que diſſous par l'air fixe. Elle ne réſiſte pas long-temps à la précipitation du minéral & cette précipitation eſt totale, puiſque la trace ochreuſe qui en réſulte ne préſente pas la même épaiſſeur ni la même intenſité de couleur dans toute l'étendue de l'eſpace que l'eau parcourt avant de ſe mêler à

celle du lac. (9) Un fait qui paroît lever tout soupçon à cet égard, c'est que l'eau transportée depuis la source à Evian, dans des bouteilles bien bouchées, étoit nébuleuse deux heures après avoir été puisée, & qu'elle ne donnoit plus aucune teinte avec la noix de galle.

2°. Sa température indique qu'elle est une des plus fraîches connues. Les expériences comparatives sur le thermomètre fixent celui qui y est plongé à 9 degrés sur zéro, l'air extérieur étant à 13½. (Le 7 Septembre 1786).

3°. A cette température extérieure l'essai de l'eau à la balance hydrostatique de Lambert fixe l'aplomb à 69 $\frac{11}{4}$ degrés.

4°. Cette expérience n'étant pas toujours victorieuse lorsqu'on l'applique à des fluides qui contiennent des parties hétérogènes, j'ai cru devoir la répéter à la manière d'Homberg, c'est-à-dire, comparer son poids avec celui de l'eau distillée. La mesure d'une once a montré une once $\frac{1}{24}$ grain, le thermomètre étant à 16 sur o. Ces deux expériences se rencontrent assez.

5°. Une éponge parfaitement lavée à l'eau distillée bouillante, imbibée ensuite à la source même d'eau de chaux, & exposée pendant quelques minutes à la surface de l'eau du bassin, à l'endroit où les bulles de l'air entraîné par la chûte de l'eau venoit se crever, n'a point donné d'indice sur la présence de l'air fixe en émanation.

6o. Il convenoit de changer l'expérience. J'ai rempli d'eau du lac un récipient de six pouces de long sur deux de diamètre, & je l'ai transporté avec un obturateur dans le centre même des bulles d'air dont j'ai déja parlé. Lorsqu'il a été rempli de cet air, je l'ai fait passer dans un autre récipient rempli d'eau du lac, pour éviter l'erreur qu'auroit pu causer la présence de quelques portions de l'eau de la source. J'avois introduit dans ce second récipient une lame d'argent pur qui n'a point changé de couleur. L'air contenu dans ce récipient ayant été ensuite présenté à l'eau de chaux il n'y a point eu de précipitation de la chaux en terre calcaire. L'eau d'Amphion ne présente donc aucune émanation d'air fixe en liberté. D'autres expériences subséquentes viendront à l'appui de celles-ci. Elle ne contient point

(9) Comme les eaux du Lac s'élèvent considérablement pendant l'été, à cause de la fonte des neiges dans les glacières, & que les flots déplacent & roulent les cailloux que l'ocre précipitée incruste pendant l'hiver & le printemps, l'observation présente ne comprend que la partie du terrein qui n'est point baignée pendant les crues du Lac.

non plus de gaz hépatique que quelques personnes ont cru y trouver en consultant l'odorat seul.

Effets des réactifs sur cette eau.

7°. L'acide vitriolique ne trouble point sa transparence. Elle ne contient point de terre pesante.

8°. L'eau de chaux prussique versée sur trois livres & demie d'eau d'Amphion (10) ne lui communique aucune teinte bleue même au bout de 24 heures: mais, après quelques semaines de repos, on voit paroître quelques flocons gris. Cette matière floconneuse séparée par décantation & séchée pesoit $\frac{1}{2}$ grain foible.

(*a*) Ce précipité a quelqu'action sur l'aiguille aimantée.

(*b*) Mêlé à l'eau régale il y a effervescence, & la liqueur devient verdâtre. Il reste enfin quelques portions de fer indissoluble & sous l'état d'ocre.

(*c*) La liqueur filtrée forme du bleu de Prusse avec l'eau de chaux prussique.

9°. La même expérience (§. 8.) ayant été répétée sur une même quantité d'eau à laquelle on avoit ajouté un peu d'acide vitriolique, il en est résulté une couleur d'un bleu verdâtre. Le lendemain, la couleur étoit plus nette & plus foncée; mais sans précipité. Quelques semaines ont suffi pour l'entiere précipitation du bleu de Prusse formé. Ce nouveau produit pesoit 1 grain après sa dessication. Il étoit d'un bleu très-foncé, & on y remarquoit trois petites aiguilles de sélénite, résultant, sans doute, de la combinaison d'une portion de l'acide vitriolique ajouté, avec un peu de terre calcaire contenue dans l'eau. La pureté de ce bleu de Prusse dispensoit de recherches ultérieures.

10°. L'alcali volatil caustique versé sur $3\frac{1}{2}$ livres d'eau n'a altéré sa transparence qu'au bout de $\frac{3}{4}$ d'heure. Le lendemain la liqueur s'étoit éclaircie, mais le repos de quelques semaines promettant une séparation plus complette, je l'ai examiné en même temps que les autres mélanges. Le précipité recueilli pesoit $4\frac{1}{8}$ grains foibles. Nous observerons que c'est le moins blanc des précipités terreux.

(10) La livre est de 18 onces, poids de marc.

(*d*) L'acide marin le diffout avec effervefcence, à l'exception d'un réfidu jaune qui pefoit 1 grain. Les propriétés de ce précipité atteftent la préfence d'une argille teinte par une chaux ferrugineufe.

(*e*) La liqueur filtrée précipite du bleu de Pruffe après l'adition de l'eau de chaux pruffique. Les conféquences à déduire de cet apperçu font, que le fer contenu dans ces eaux peut être précipité en totalité par ce feul procédé.

(*f*) L'acide vitriolique mêlé en petite quantité à la liqueur filtrée ne paroit pas fur le moment en altérer la tranfparence, mais après quelques minutes d'intervalle, on voit fe former des flocons. La chaleur du fable fait difparoître ces flocons (cinq gros de liqueur); mais en continuant l'évaporation, & en repofant enfuite l'évaporatoire dans un lieu frais, il fe forme des flocons lanugineux qui annoncent la préfence de la félénite. Cette félénite eft colorée en bleue claire par le mêlange d'un peu de bleu de Pruffe.

(*g*) La deffication complette rendant la faveur plus franche, j'ai cru remarquer dans ces flocons la faveur du fel de fedliitz. J'ai donc étendu d'eau diftillée cette petite maffe faline, & j'ai verfé de l'alcali volatil cauftique fur la liqueur féparée de la félénite par le filtre. Il y a eu précipitation de magnefie évaluée à $\frac{3}{4}$ grain.

Ce procédé découvre donc un mêlange d'argile colorée par le fer déphlogiftiqué (*d*); du fer fous l'état métallique (*e*); de la terre calcaire (*f*); (11) de la magnefie.

(*g*) L'avantage de ces expériences préliminaires étoit d'indiquer la marche à fuivre pour arriver plus fûrement au terme de l'analyfe.

11°. L'alcali fixe cauftique mêlé à ma même quantité d'eau que dans les expériences précédentes la rend opale fur l'inftant. Le lendemain le précipité eft formé, & il eft d'un blanc jaunâtre. (C'eft le fecond en blancheur). La deffication lui donne une forme écailleufe. Il pefoit 9 $\frac{1}{2}$ grains.

(*h*) L'acide nitreux le diffout prefqu'entierement, puifqu'il ne refte que 1 $\frac{1}{2}$ grains d'une matière jaune qui ne paroit être que de l'argile teinte par le fer déphlogiftiqué.

---

(11) La préfence de la terre calcaire n'eft due fans doute ici qu'à l'air fixe contenu dans l'eau & qui facilite l'action des doubles attractions. L'emploi de ce réactif à l'égard de la magnéfie, demande donc un effai préliminaire avec de l'eau de chaux.

(*i*) L'acide vitriolique versé sur la dissolution filtrée (*b*), forme sur l'instant de la sélénite, dans laquelle se trouve confondu un peu de sel eathastique de sedliitz régénéré; & que l'alcali volatil fluor décompose. Cette portion de magnesie qui céde à ce procédé, ne le doit, sans doute, qu'à sa combinaison avec l'autre substance terreuse, ou bien à la présence de l'air fixe contenu dans l'eau & qui doit changer les propriétés attractives de l'alcali employé.

(*k*) Les dissolutions du précipité par l'acide nitreux (*b*), & par l'acide vitriolique (*i*), donnent du bleu de Prusse par l'adition de l'eau de chaux prussique.

12°. Vingt-huit onces d'eau de chaux mêlée à 36 onces, soit deux livres d'eau d'Amphion la blanchit mais avec lenteur; trois quart d'heure de repos rendent l'eau laiteuse & floconneuse: vingt-quatre heures suffisent pour la formation du précipité, il est très-blanc. Seché, il pesoit 19 grains forts.

En appliquant ici le résultat des expériences du docteur Jacquin qui donne à l'once de terre calcaire précipitée de l'eau de chaux, trois gros & 18 grains d'air fixe, les deux livres de notre eau feroit preuve de 7 $\frac{3}{8}$ grains d'acide aërien; soit sur chaque livre 3 $\frac{11}{16}$ grains assez strictement.

(*l*) Cette terre dissoute dans l'acide nitreux fait effervescence: la dissolution est d'une couleur ambrée, malgré la grande blancheur de la terre. Il reste au fond du vase quelques atômes d'une matière ferrugineuse rougeâtre; enfin la liqueur filtrée contient elle-même du fer qui lui donne sa couleur ambrée. L'eau de chaux prussique en précipite un bleu de Prusse très-foncé.

13°. Le nitre lunaire dissous ne paroit point altérer d'abord la transparence de l'eau minérale; mais quelque temps après elle prend une légère teinte nébuleuse, & il se forme de petits flocons de lune cornée très-blancs.

14°. Le nitre mercuriel produit du turbith minéral.

15°. Le nitre barotique rend l'eau opale, & confirme par la régénération du spath pesant l'expérience précédente sur la présence de la sélénite.

16°. La teinture de la noix de galle développe une teinte couleur de chair qui tourne bientôt au violet clair. La noix de galle en substance rend cette couleur un peu plus décidée.

17. Une

17°. Une lame d'argent pur tenue pendant quelques heures dans cette eau n'a point été altérée dans ſon brillant métallique.

Toutes ces expériences préliminaires prouvent évidemment que le fer accompagne tous les précipités formés par les diverſes puiſſances réactives employées; cela ne doit point paroître étonnant, puiſque deux à trois heures de repos ſuffiſent pour ſa précipitation ſpontanée. Elles démontrent, en outre, que ces eaux contiennent: 1°. de l'air fixe (§ 12); 2°. du fer qu'on ſoupçonneroit devoir être tenu en diſſolution par l'air fixe (§ 9 & 16); mais le réſultat du mêlange de cette eau avec l'eau de chaux pruſſique ramène à une autre idée de combinaiſon dans laquelle l'air fixe ne paroit pas jouer un grand rôle.

En effet, s'il étoit combiné avec cet acide il ſe trouveroit dans la condition eſſentielle pour la formation du bleu de Pruſſe; il n'en eſt cependant réſulté qu'un précipité gris (§. 8.) qui appartient à la précipitation ſpontanée du fer. Il eſt vrai-ſemblable que ce métal ne doit ici ſon état de diviſion qu'à un effet purement mécanique & à la force diſſolvante de l'eau, force qui feroit encore aidée par l'union des parties ſalines & terreuſes qu'elle contient. Ce qu'il y a de certain, c'eſt que ſi l'air fixe concourt à cette diviſion métallique, il n'en eſt pas le principal agent; 3°. quelques portions de terre argilleuſe & de la magnéſie (§. 10.); 4°. de la terre abſorbante calcaire (§. 11.); 5°. de l'acide marin ſur l'état de combinaiſon (§. 13.); 6°. de l'acide vitriolique combinée avec une terre (§. 14 & 15.)

Quant à la vapeur qui ſort des bouches du canal & que quelques perſonnes conſidérant comme indoreuſe, elle ne participe nullement de la nature du gaz hépatique comme l'indiquent aſſez les expériences, §. 13 & 6, qui ne préſentent aucune phlogiſtication.

Ces premiers procédés devenoient néceſſaires pour la ſuite des recherches; mais s'ils étoient ſuffiſants pour nous faire apprécier la quantité d'air fixe contenu dans une maſſe donnée d'eau, ils ne pouvoient pas nous inſtruire ſur l'état de ſa combinaiſon ou de ſon adhéſion avec le fluide, cette partie étant reſervée à l'analyſe pneumatique.

Examen par diſtillation.

18°. J'ai diſtillé 30 onces d'eau fraîche dans un matras recourbé & arrangé pour les expériences pneumatochymiques. Le premier dégré de chaleur a développé beaucoup de bulles qui partoient de tous les points intérieurs du matras. Cet air reçu dans un cylindre gradué ou récipient, occupoit à la fin de l'expérience, trois pouces neuf lignes de roi, ce qui eſt repréſenté par une meſure de près de quatre onces d'eau, en défalquant de cette meſure 12 lignes de roi pour le vide du col du matras.

19°. Cet air introduit dans un tube & battu ſous l'eau pendant une heure a montré 9 lignes d'abſorption. L'eau imprégnée de l'air abſorbé blanchit l'eau de chaux. Le réſidu eſt propre à la combuſtion; mais le réſidu contient les 12 lignes d'air atmoſphérique contenu dans l'eſpace vide du matras.

20°. Une meſure de ce réſidu examiné endiométriquement avec autant d'air nitreux a repréſenté un total de $1\frac{18}{100}$ de meſure.

21°. L'eau dépouillée de ſon air par la diſtillation & miſe en repos pendant 12 heures a formé un léger ſédiment; mais elle n'étoit pas dépouillée d'air fixe malgré la longue ébullition qu'elle avoit ſubie.

22°. Le lendemain cette expérience a été repriſe différemment. Le produit d'une même quantité d'eau en diſtillation a été reçu ſous le récipient rempli d'eau de chaux pour être a portée de terminer l'inſtant du dégagement de l'air fixe. L'eſpace vide de la courbure du matras n'a pas tardé à donner de ſon air. Le dégagement de celui que contenoit l'eau a ſuivi le premier, & ſon paſſage a été annoncé par l'apparition des bulles; mais lorſque le vide du récipient s'eſt trouvé de deux pouces, l'eau qu'il contenoit a commencé à dévenir nébuleuſe; cependant le déplacement de l'eau avoit toujours lieu, mais l'eau blanchiſſoit d'avantage, juſqu'à-ce qu'enfin le paſſage de l'air fixe, pur & ſans mélange d'autre air, la rendit complettement laiteuſe. Dans cette expérience le vide du récipient a été fixé à 3 pouces, ce qui confirme les réſultats de l'épreuve (§. 18.)

L'eau du matras blanchiſſoit encore l'eau de chaux, étant même réduite aux trois quarts, c'eſt-à-dire, entre ſept à huit onces.

23°. Nous voyons dans cette derniere expérience que l'eſpace occupé par le fluide aëriforme eſt de neuf lignes de roi, moins conſidérable que

dans la premiere diſtillation, & cela par l'effet de l'abſorption de l'air fixe; mais il étoit préſumable qu'une partie de cet air fixe s'uniſſoit à l'eau du récipient dans le premier moment de ſon dégagement. En effet l'eau qui lui ſervoit de milieu blanchiſſoit l'eau de chaux. L'appareil au mercure pouvoit donc ſeul déterminer la quantité préciſe de l'air fixe, abſorbé par l'expérience (§. 18.) De retour à Geneve, je répétai l'expérience avec de l'eau que j'avois miſe en reſerve & en me ſervant du bain métallique; je trouvai que le mélange des trois eſpèces d'air, celui de la courbure du matras, celui qui ſe dégage dans le principe de l'ébullition, & l'air fixe déplaçoit $47\frac{1}{2}$ lignes de mercure, repréſentées par un volume de près de 4 onces d'eau. Ainſi trente onces de cette eau, tiennent donc deux onces meſurées d'air, plus pur que l'air atmoſphérique, & près d'une once meſurée d'air fixe, la quatrieme meſure devant être appliquée au vide du matras.

Il réſulte de ces expériences que l'air fixe eſt très-adhérent à l'eau d'Amphion; que ſon départ ne ſe manifeſte qu'après quelques minutes d'ébullition, & lorſque la plus grande partie de l'air pur & expulſée par la chaleur; mais qu'il eſt accompagné d'un peu de ce dernier; enfin, qu'une longue ébullition eſt inſuffiſante pour rompre entierement ſa force d'adhéſion avec l'eau, puiſque celle-ci, réduite à un quart, précipite encore l'eau de chaux.

Cet effet que j'ai apperçu pour la premiere fois en analyſant l'eau de Driſe, près de Carouge (12), peut trouver ici le même dégré de probabilité dans l'explication que j'en ai hazardée. *Il paroît n'être dû qu'à la préſence d'une terre abſorbante tenue en diſſolution à la faveur d'une quantité d'air fixe ſurabondante à celle qui conſtitue la terre calcaire ordinaire*; de maniere que cet air fixe y jouit d'un état de combinaiſon, moyen, dont l'effet eſt de le rendre rebelle à l'action de la chaleur, en même temps qu'il peut encore manifeſter ſa préſence par une de ſes propriétés caractériſtiques, celle de ſe combiner avec la chaux.

---

(12) Cette analyſe a été imprimée en 1785.

Analyse par Evaporation.

24°. Les premiers procédés inſtruiſoient aſſez ſur la nature de quelques uns des principes contenus dans l'eau analyſée; mais ils ne pouvoient pas en déterminer la quantité. L'on ſçait d'ailleurs que la puiſſance des réactifs eſt bornée à certaines ſubſtances qu'il n'eſt guères poſſible de démontrer qu'à la ſuite de nouvelles recherches ſur le réſidu d'une eau évaporée en grande doſe. J'en ai donc fait évaporer 100 liv. d'ans une baſſine d'argent. L'eau repoſée ſur le feu ne tarde pas à perdre de ſa tranſparence: on voit paroître à la ſurface des portions de ſelenite & de terre; l'évaporation portée aux deux tiers, il ſe forme un ſédiment griſâtre tirant un peu ſur le jaune; enfin après une évaporation ménagée & totale, j'ai recueilli quatre gros & 30 grains de réſidu.

Ce réſidu avoit une ſaveur tellement maſquée qu'il n'étoit guères poſſible de déſigner qu'elle pouvoit être la ſubſtance dominante. La partie qui occupoit le milieu de la baſſine paroiſſoit diſpoſée à attirer l'humidité de l'air. Ce réſidu a été mis en infuſion dans dix gros d'eſprit de vin très-pur & cette infuſion a été abandonnée pendant ſix mois pour cauſe de maladie & d'occupation.

25°. Après ce terme, la partie indiſſoluble a été ſéparé du diſſolvant par l'intermède du filtre. La liqueur étoit à peine colorée; réunie à de nouvel eſprit de vin qui avoit ſervi à laver le réſidu, elle formoit un total d'une once & demie. La matiere reſtante ſur le filtre peſoit, après ſa deſſication, quatre gros & 16 grains. Le diſſolvant ſpiritueux avoit donc emporté 14 grains de ſubſtance diſſoluble.

26°. Le diſſolvant ſpiritueux ayant été évaporé dans une capſule de verre d'une peſanteur connue, n'a donné que 13 grains de matiere ſaline ſéche, dont un grain applicable à une ſubſtance graſſe & extracto réſineuſe, ainſi on ne peut compter que ſur 12 grains de matiere ſaline à baſe terreuſe. (La capſule a été peſée en même temps pour éviter tout déchet.)

Cette matiere ſaline n'a point formé de criſtaux, quelque ménagée qu'ait été l'évaporation. Elle avoit une ſaveur ſalée très-piquante, & une couleur orangée qu'elle empruntoit de la ſubſtance extracto-réſineuſe. Avant de diſſoudre ce ſel en entier, j'ai fait deux eſſais que je croiois néceſſaires pour en connoître à peu près la nature.

1°. Une goutte d'huile de vitriol pure ajoutée à une petite portion de de ce sel a formé un petit *magma* séléniteux & la capsule s'est remplie de nuages blancs dûs à l'acide marin volatilisé.

2°. Demi grain de ce sel, dissous dans quelques gouttes d'eau, & mêlé au nitre lunaire dissous, précipite l'argent en flocons de lune cornée. Ce sel est donc un sel marin à base terreuse; mais cette base étoit-elle simple ou composée de deux espèces de terre?

27. Pour décider la question la matiere saline (§. 26.) a été dissoute dans une once d'eau distilée & traitée ensuite avec l'alcali volatil fluor; mais il n'y a point eu de précipitation.

L'acide du sucre ajouté en suffisante quantité à la liqueur restante, forme un précipité qui atteste la présence de la terre calcaire.

Le sel marin contenu dans ces eaux, ne reconnoit donc qu'une seule & même base, & cette base est de la terre absorbante calcaire.

28. La partie terreuse restante, (§. 25.) du poids de quatre gros & 16 grains, pouvoit contenir des sels qui exigent un autre dissolvant que l'esprit de vin. Pour en être assuré, elle a été traitée à l'eau distilée chaude. La dissolution filtrée présentoit un volume de trois onces & demie : elle étoit fortement ambrée & d'une saveur fade.

(*a*) Elle précipite en jaune le nitre mercuriel dissous; mais le précipité prend une couleur d'un gris d'ardoise dans l'eau bouillante.

(*b*) Elle précipite le nitre lunaire dissous. Le précipité est jaunâtre & ne prend point la forme floconneuse.

(*c*) Présentée au sel marin calcaire dissous, soit huile de chaux, ce dernier sel se décompose & laisse précipiter sa terre.

(*d*) Elle regenere le spath pesant avec le nitre barôtique dissous.

Cette derniere expérience confirme la présence d'une portion de sélénite emportée par l'eau du lavage; mais les trois précédentes annonçoient une matiere alcaline.

29. En faisant évaporer sur le sable ces trois onces & demie de liqueur saline, on voit se former de petits flocons dont une partie s'attache autour de l'évaporatoire, & prend une couleur ocracée. Ces flocons sont séléniteux. Après quelques jours de repos, j'ai vu qu'une pellicule séléniteuse recouvroit une couche de petits grains assez solides, informes, mais transparents.

Ces grains laissent sur la langue une saveur lixivielle qui dévoile la pre-

ſence d'une ſubſtance alcaline. Après la ſéparation de la ſélénite, par l'intermede d'un peu d'eau tiéde, l'évaporation complette de la liqueur a donné 10 grains de ce ſel lixivial.

Ce ſel montre beaucoup d'efferveſcence dans ſa ſaturation avec l'acide vitriolique; mais elle n'eſt point accompagnée de vapeurs blanches. La liqueur neutraliſée, laiſſe ſur la langue une ſaveur fraîche accompagnée d'une légére amertume, comme le ſel de Glauber. Miſe en évaporation convenable pour la criſtalliſation, il en réſulte, après quelques jours de repos, une petite maſſe ſaline informe.

31. Cette petite maſſe ſoumiſe à la calcination ſur le bain de ſable, dans l'eſpérance de déterminer la criſtalliſation par la ſuite des procédés, devient noirâtre; diſſoute enſuite, la liqueur filtrée eſt très-claire & ſans couleur. Il reſte ſur le filtre un peu d'une pouſſiere noire attirable à l'aimant. Cette pouſſiere a été évaluée à $\frac{1}{8}$ de grain.

La liqueur ſoumiſe à une évaporation convenable a donné, après quelques jours de repos, des criſtaux irréguliers, mais plus apparents que les premiers, & aſſez ſemblables, pour la forme & la ſaveur, au ſel de Glauber fourni par l'eau des fontaines ſalées. Ces criſtaux peſoient 21 grains. L'excédent des dix grains appartient à l'acide & à l'eau de criſtalliſation.

Voici donc de l'alcali minéral qui, en dépit des ſels à baſe terreuſe, ſe trouve libre dans l'eau minérale d'Amphion.

32. Le réſidu terreux réſultant de l'expérience rapportée (§. 28.) ne peſoit plus après ſon entiere deſſication que trois gros & 48 grains. On voit par cette réduction 30 grains de déchet dont je pouvois ignorer long-temps la cauſe, ſi je n'avois pas eu la précaution de peſer le filtre avant d'en faire uſage. Ayant repeſé ce même filtre après l'avoir fait ſécher au point qu'il ſe caſſoit, il m'a accuſé 18 grains de plus qu'avant ſon emploi. La matiere du filtre ſe pénétre tellement de la ſubſtance ſaline & terreuſe,

dans certaines expériences, qu'on auroit peine à en croire la vérification. Par le fait nous n'avons que 12 grains de déchet (13).

Ces trois gros & 48 grains de résidu ont été traités avec une suffisante quantité d'eau bouillante, aiguisée par un mélange de trois parties d'acide nitreux & d'une partie d'acide marin. L'effervescence a été très-vive. La combinaison achevée, la liqueur filtrée, qui en résultoit, étoit ambrée. Il n'est resté sur le filtre que 40 grains de matiere grise.

33. L'alcali prussique en a précipité tout le fer sous l'état de bleu de Prusse, qui a demandé trois jours de repos avant d'être entierement précipité. Ce bleu de Prusse pesoit 29 grains après avoir été lavé & desséché.

34. La liqueur qui avoit fourni le bleu de Prusse, & qui contenoit alors du nitre & du sel marin terreux, a été évaporée aux trois quarts, pour faciliter la précipitation de la sélénite qui pouvoit s'y trouver. Mêlée ensuite à trois parties d'esprit de vin très-rectifié, la liqueur est devenue blanche & il s'est formé un précipité séléniteux qui pesoit 37 grains. Cette sélénite dissoute dans l'eau distillée & soumise ensuite à une évaporation lente se cristallise en très-petites aiguilles.

35. La dissolution saline séparée de cette sélénite, ne représentoit plus qu'un mélange de sels terreux & d'esprit de vin. L'évaporation du spiritueux devoit en précéder l'examen, afin de ne pas confondre avec les terres précipitées, les sels neutres qui devoient résulter du mélange des matieres précipitantes. L'addition de l'alcali volatil caustique devoit suivre ce procédé; il en est en effet résulté un précipité terreux qui après avoir été lavé & séché pesoit 15 grains forts. C'étoit de la magnésie.

(13)	Matières résultantes des précédentes expériences.	Poids de ces matières. gros.	grains.
	Matière saline terreuse.	"	14
	Alcali minéral.	"	10
	Matière unie au filtre.	"	18
	Résidu terreux.	3	48
	Déchet.	"	12
	Total.	4	30

Cette magnésie saturée d'acide vitriolique a regénéré le sel de sedliitz.

36. La liqueur restante (§. 35.) a donné par son mélange avec l'alcali fixe en liqueur une terre blanche dont le poids étoit de deux gros & 8 grains (14).

37. Cette terre précipitée forme dans sa combinaison avec l'acide vitriolique, un *mogma* volumineux, qui annonce l'existence d'une sélénite regénérée dans laquelle on remarque quelques aiguilles déliées & flexibles. Ces parties aiguillées laissent sur la langue une saveur qui a quelque rapport avec celle du sel de sedliitz.

38. Il ne restoit plus qu'à examiner le résidu gris (§. 32.) que nous avons dit peser 40 grains. Il étoit à présumer qu'il étoit composé, en grande partie, de sélénite. Traité à l'eau distillée bouillante, il a été réduit à 20 grains. Ce dernier résidu étoit d'une couleur de chamois claire.

La liqueur filtrée qui devoit tenir 20 grains de sélénite en dissolution n'en a cependant donné que 17 par le dechet des filtrations. Ces 17 grains ajoutés aux 37 (§. 34.) forment un total de 54 grains, sans évaluation du déchet.

39. Le résidu indissoluble (§. 38.) a été réduit en pâte avec un peu d'huile de vitriol & exposé sous cette forme sur un bain de sable chaud 24 heures. Cette pâte est devenue noire & s'est un peu gonflée. Etendue ensuite d'eau distillée bouillante, la liqueur qui en résultoit étoit sans couleur après sa filtration, & elle laissoit sur la langue une saveur un peu acide, mais mêlée d'astriction.

(*a*) L'eau de chaux prussique n'en dégage point de bleu de Prusse, ce qui prouve que le procédé (§. 33.) a suffi pour s'emparer de tout le fer, contenu dans le sédiment fourni par l'évaporation de l'eau.

(*b*) L'alcali

(14) Les 29 grains de bleu de Prusse devant être réduits à 15 grains de fer réel, il ne se trouveroit ici que 5 grains de déchet, malgré le bénéfice qu'on doit attendre de l'union d'une partie des matieres précipitantes aux matieres précipitées. En voici la preuve.

	gros	grains
1°. Residu (§. 32.)	»	40
2°. Bleu de Prusse (§ 33.)	»	15
3°. Selenite (§. 34.)	»	37
4°. Magnesie (§. 35.)	»	15
5°. Terre calcaire (§. 36.)	2	8
Total	3	43

(*b*) L'alcali en précipite une terre légére qui rend la liqueur nébuleuſe.

(*c*) Miſe en évaporation elle laiſſe une petite maſſe ſaline qui préſente les propriétés de l'alun. Elles ſont aſſez connues pour n'être point décrites.

40. Les vingt grains de réſidu (§. 38.) ont été réduits dans cette derniere expérience à 12 grains foibles. Il m'a paru que c'étoit un mélange de parties charbonneuſes, fournies par la matiere des filtres, & de parties argilleuſes non diſſoutes, ou rendues indiſſolubles par leur étroite combinaiſon avec des parties ſiliceuſes, La ſubſtance charbonneuſe fournie par la matiere des filtres, paroit expliquer l'origine de la couleur noire qui ſe développe par le mélange de l'acide vitriolique concentré.

Réſumé & concluſions.

Les conſequences qui dérivent de cet enſemble d'expériences ſont, que l'eau minérale d'Amphion contient :

1°. Deux parties d'air plus pur que l'air atmoſphérique ſur une partie d'air fixe (§. 12. 18. juſqu'au 23.). Cet air fixe réſiſte, en partie, au mouvement de l'ébullition, & il en demeure une portion intimément unie aux principes terreux, contenus dans l'eau (§. 23.).

2°. Du fer qui y eſt plutôt diviſé mécaniquement, que tenu en diſſolution par l'air fixe, comme cela a lieu dans bien d'autres circonſtances (§. 1. 8. 9. 16. & 33.).

3°. De la ſélénite, dont une partie paroit être ſous l'état de ſélénite aiguillée & d'une ſaveur approchante de celle du ſel de ſedliitz (§. 14. 15. 34. 38.).

4°. Du ſel marin à baſe de terre abſorbante calcaire (§. 13. 26. 27.).

5°. Du ſel alcali minéral (§. 28. 29. 30. 31.).

6°. De la terre calcaire, & c'eſt le principe le plus abondant (§. 11. 36. 37.).

7°. De la magnéſie (§. 10. 35.).

8°. De la terre argilleuſe & quartzeuſe (§. 10. 39. 40.).

9°. Une matiere extracto-réſineuſe produite en partie, par l'infiltration des eaux pluviales. Elle paroit appartenir aux végétaux & en partie à la matiere des filtres (§. 26. 40.).

Le tableau ſuivant, indique la quantité de chacune de ces ſubſtances contenues dans cent livres d'eau, & leur évaluation pour chaque livre.

Il convient néanmoins d'obſerver que cette derniere évaluation, par livre, eſt établie, à peu-près, ſur la quantité réelle des principes, en les ſuppoſant à l'abri des petits déchets, inſéparables des manipulations employées.

TABLEAU

des produits réſultants de l'Analyſe des Eaux minérales d'Amphion.

Quantité d'eau employée.	Noms des produits.	Leurs quantités.		Evaluation pour chaque livre d'eau.
		gros.	grains.	grains.
100 Livres	Acide aërien . .	5	$5\frac{5}{8}$	$3\frac{11}{16}$
	Fer ſuppoſé diviſé mécaniquem. (15)	„	15	$\frac{3}{16}$
	Sélén. en partie aiguil.	„	54	$\frac{10}{16}$
	Sel marin calcaire	„	12 forts	$\frac{1}{8}$
	Alcali minéral .	„	10	$\frac{1}{10}$
	Terre calcaire .	2	8	$1\frac{9}{16}$
	Magnéſie . . .	„	15	$\frac{3}{16}$
	Terre argill. diſſol.	„	8	$\frac{1}{12}$
	Terre argill. indiſſ. & quartzeuſe .	„	12	$\frac{1}{8}$
	Matiere extrac. réſin.	„	1	$\frac{1}{100}$
	Total	8	$68\frac{5}{8}$	plus de $6\frac{1}{2}$

(15) La réduction que l'on fait ici de 29 grains de bleu de Pruſſe à 15 grains de fer réel, eſt établie ſur des expériences qui conſtatent la nature du bleu de Pruſſe. En effet, ſous cet état de combinaiſon, il ne contient guères que la moitié de fer pur, l'autre moitié étant compoſé d'acide phoſphorique & d'alcali volatil. Mr. Veſtrumb confirme à cet égard l'opinion de Mr. Sage. Journ. de Phyſique, Septembre & Octobre 1786.

Devant me renfermer dans les bornes prefcrites pour une fimple analyfe, je ne m'établirai point le Panegyrifte de ces eaux. L'ufage conftant qu'on en fait depuis bien des années, & l'effet falutaire qu'en ont éprouvé bien des Perfonnes, éclairent plus que des raifonnements, guidés par une préfomption favorable, rélativement à la nature des principes qu'elles tiennent en diffolution. Je me permettrai feulement d'obferver qu'on auroit tort de juger, des qualités d'une eau minérale fur la quantité de ces mêmes principes. On a fouvent reproché à celles d'Amphion de ne contenir que très-peu de fer & même de l'abandonner affez promptement, lorfqu'elles font en contact avec l'air extérieur: Mais une longue fuite d'obfervations fur l'effet des eaux minérales confirme, que cet effet dépend autant & même plus, de l'état de combinaifon entre les fubftances qui s'y trouvent diffoutes, que d'une plus grande quantité de ces mêmes fubftances.

On s'étonnera peut-être de trouver dans l'eau minérale d'Amphion de l'alcali à côté de la félénite. En effet l'exiftence de ces deux fels paroit contredire les loix de l'attraction chymique; mais ce feroit ici un cas privilégié & unique qui préfenteroit l'alcali & un fel terreux fous l'état de diffolution dans le même milieu? Quand M. Monnet ne nous en préfenteroit pas des exemples, dans fon traité des eaux minérales (16), ce qui fe paffe tous les jours dans nos laboratoires offre affez d'argumens pour expliquer ces contraires qui ne font qu'apparents. On voit tous les jours, que des fels trop étendus d'eau perdent de leur énergie, & fufpendent pour quelque tems la force qui les porte à la combinaifon. Dans le cas préfent, quelle action peut-on attendre de dix grains d'alcali minéral étendus dans 100 l. d'une eau qui ne tient que 54 grains de félénite, fubftance faline qu'on reconnoit pour être la moins décompofable. (17) Quant à cette

(16) Voyez traité des Eaux minérales de Mr. Monnet, page 48. edit. de 1768. Le même, fur les eaux de Bard en Auvergne, pag. 107.

(17) Si l'alcali ne paroit pas devoir agir fur la félénite & en operer la décompofition, lorfqu'il eft étendu de beaucoup d'eau, on pourroit préfumer que dans le tems même de l'évaporation, cette décompofition devroit avoir lieu. Mais il faut obferver que la félénite fe fépare d'abord; qu'elle tapiffe le tour des vaiffeaux, & qu'elle y eft à fec, avant que, par la fuite de l'évaporation, l'alcali puiffe acquerir de l'energie. J'ai connoiffance de beaucoup de faits qui at-

vapeur fugace dont nous avons déjà parlé, on auroit tort de la comparer à celle qui se dégage de la combinaison de quelques portions de soufre avec une base quelconque. Il n'est personne un peu instruit sur les effets de cette combinaison qui ne rejette cette opinion. Elle me paroît due à une émanation phlogistique produite par la décomposition du fer, ou qui tient enfin à une autre cause qu'à des combinaisons sulphureuses. Il n'est pas rare de la trouver dans bien des eaux qui n'en sont pas plus minérales pour cela.

C'est à ces dernieres observations que doivent se terminer mes recherches analytiques sur l'eau minérale d'Amphion. Je m'estimerai très-heureux si, en redressant les imperfections de la premiere analyse que j'en avois faite sur de trop petites doses, & dans un tems où la chymie présentoit moins de ressources, la nouvelle marche que j'ai suivie est adoptée par la Compagnie éclairée à laquelle je fais de mon travail un hommage d'autant plus juste, que la source est voisine du lieu de sa résidence.

---

testent qu'un sel, comme celui de Sedliitz, ne se décompose pas entierement dans une eau fortement alcaline, quand on l'y présente sous l'état de sel & non sous l'état de dissolution. L'eau d'Amphion, à moitié évaporée & filtrée, ne commence à devenir nébuleuse qu'au bout d'une heure, lorsqu'on lui présente l'huile de chaux. Cette expérience a été faite depuis l'Analyse.





MÉMOIRE
SUR
L'Amalgamation des mines argentiferes & auriferes.
INTRODUIT
PAR MR. LE CHEVALIER DE BORN.

Remis le 25 Décembre 1787.

PAR MR. LE PROFESSEUR STRUVE.



L'AMALGAMATION étoit, depuis un tems immémorial, en uſage en Europe, mais on ne l'employoit que pour ſéparer l'or de ſes mines, ſéparation qui étoit des plus imparfaites. C'eſt à M. de Born qu'on doit l'introduction d'un procédé d'amalgamation plus parfait, & propre à ſéparer non-ſeulement l'or, mais auſſi l'argent de ſes mines.

M. de Born a fait part au Public de ſon procédé, dans un ouvrage qui porte pour titre:

[Uber das Anquicken der gold und J ſilberhaltiger Erzo, Rohſteim, &c. von Ignac Edlen von Borno Vien 1786. 4°. p. 228, avec beaucoup de figures, dont on peut voir nn extrait aſſez obſcur dans le Journal de Rozier, Janvier 1787. page 47.]

Je me propoſe dans ce Mémoire, d'expoſer en peu de mots le procédé qu'il y décrit, & d'examiner les principes ſur leſquels ſe fonde ce procédé intéreſſant.

Si l'Illuftre Société daigne accueillir ce foible effai, je lui offrirai le fruit des obfervations que j'ai eu occafion de faire en Hongrie fur l'almagamation.

Le Procédé de M. de Born confifte à divifer les fchlichs à l'aide du moulin --- à les griller à un reverbere à double creufet — à feu doux — avec un accès d'air fuffifant — avec du fel commun — en qualité convenable (17) --- auquel on ajoute dans certaines circonftances de la chaux vive. — A les amalgamer avec beaucoup de mercure après les avoir tamifés, — en favorifant l'amalgamation par un degré de chaleur inférieur à celui de l'eau bouillante. — Le mercure fe charge de l'or & de l'argent contenu dans le minerai. — On paffe par un fac de linge, qu'on preffe, le mercure dans une caiffe deftinée pour cet effet — pour le remployer. — L'amalgame refte, — qu'on diftille pour en féparer le mercure — & on affine l'or & l'argent obtenu.

Outre ce procédé, M. de Born avoit propofé d'amalgamer fans feu, dans des vafes de bois, au lieu de ceux de cuivre qu'exige la méthode précédente; mais cette méthode n'eut pas au commencement tous les avantages auxquels on s'attendoit, à caufe du déchet confidérable en mercure qu'elle occafionnoit. Comme on fouhaitoit qu'elle put réuffir, vû l'épargne des vafes de cuivre, du bois de cuite, & de l'affinage, qui, dans cette méthode devient inutile, parce que le mercure ne fe charge pas à froid d'autres métaux que de l'or & de l'argent, on ne s'eft pas laiffer décourager; & on eft parvenu enfin à y réuffir en amalgamant les mines dans des tonnelets mis en mouvement par l'arbre d'une roue, méthode qui fera le fujet d'un autre Mémoire.

Le but de la divifion méchanique, dans le procédé de M. de Born, fe fent fans que je le dife.

Celui du grillage eft en partie, premierement, de détruire le plus gros des fubftances mineralifantes, qui enveloppent l'argent & l'or, & de féparer l'argent de fes mineralinateurs. On fait par la table des rapports que le foufre à moins d'affinité à l'argent qu'aux autres métaux. Par cette raifon le foufre qui eft uni à l'argent fera, à ce qu'il me paroît, le premier qui fe dégagera.

---

(18) A moins qu'on ne l'ajoute enfuite au fchlich grillé.

Le ſecond but du grillage eſt de réduire en chaux les métaux imparfaits, de détruire, par là, leur union avec l'or & l'argent qui ne ſe calcinent pas, & de permettre par ce moyen au mercure à pénétrer juſqu'à l'argent contenu dans les métaux, & d'empêcher en meme tems l'amalgamation des métaux imparfaits.

Le troiſieme but, eſt de faire que le ſoufre ſe décompoſe, & que ſon acide ſe dégage, qui en diſſolvant une partie des métaux imparfaits alliés à l'or ou à l'argent, & en changeant en chaux une autre partie & la plus conſidérable, met l'or & l'argent à découvert.

Le grillage ſe fait au reverbere pour éviter l'action du phlogiſtique & favoriſer par là la réduction en chaux [la crocification] — pour diminuer la volatiliſation de l'acide vitriolique du ſoufre & obtenir plus de vitriol — pour pouvoir raſſembler dans les cheminées voutées qui le ſurmontent, ce qui ſe volatiliſe du métal.

Il ſe fait avec autant d'accès d'air que poſſible, parce que l'air joint à l'action du feu eſt le plus grand agent de la [crocification] calcination. La [crocification] calcination ayant, toutes choſes égales, d'autant mieux lieu que l'on augmente l'accès de l'air, & l'on ne ſauroit, par cette raiſon, aſſez recommander l'accès de l'air.

Il ſe fait à feu doux pour que la mine ne s'agglutine pas, qui pour lors ne ſe grilleroit pas, pour que l'acide vitriolique agiſſe mieux ſur les métaux imparfaits, ſoit pour les diſſoudre, ſoit pour les [crocifier] reduire en chaux, effet qu'il fait d'autant plus facilement qu'on travaille dans le reverbere & avec accès d'air. — Et enfin ſi on emploie le ſel commun pour que le beurre d'antimoine & d'arſenic qui ſe forme en traitant des mines antimoniales ou arſenicales n'enlève par l'argent.

Le but de l'addition dn ſel commun eſt 1°. en premier lieu celui-ci. Le vitriol formé ou l'acide vitriolique qui ſe dégage dans le grillage agiſſent ſur le ſel commun, & ils échangent leur baſes. Il en réſulte de l'union de l'acide vitriolique à la baſe du ſel commun du ſel de Glauber, & de l'union de l'acide de ſel à une partie des ſubſtances métalliques qui accompagnent l'or & l'argent des ſels métalliques.

L'avantage de cet échange eſt 1°. qu'on obtient des ſels plus ſolubles. 2°. Et qu'on rend l'acide vitriolique & les ſels vitrioliques incapables d'agir ſur la ſurface du mercure, de la corroder & d'empêcher par là d'entrer en contact avec l'or & l'argent.

Ces avantages ne font pas cependant les plus grands que procure l'addition du fel commun, & ils ne font pas auffi grands que quelques perfonnes le penfent, car huit livres de fel ne font pas en état de décompofer le vitriol de cent livres de fchlich, & ne peuvent augmenter la folubilité que d'environ 10 livres de fels vitrioliques. L'addition du fel commun, à mon avis, a un plus grand avantage, d'une très-grande importance, dont nous allons nous occuper, & fur lequel on ne fauroit affez infifter.

2°. Le fecond avantage qui, à mon avis, c'eft le plus grand, eft celui-ci: l'acide vitriolique dégage l'acide de fel de fa bafe. Cet acide, plus leger que l'acide vitriolique, dégagé en vapeurs, corrode par une propriété propre aux acides en vapeurs, les métaux qui accompagnent l'or & l'argent, avant de s'y unir, de la même maniere que l'acide du vinaigre, en vapeurs, corrode le plomb en cerufe avant de s'y unir, & que l'acide nitreux corrode les métaux qu'on expofe à fes vapeurs. Les acides font cet effet avec d'autant plus de facilité qu'ils fe reduifent plus facilement en vapeurs, & l'on fent par là que l'acide de fel doit le faire avec plus d'efficacité que les autres. Ajoutons encore qu'il fe dégage en partie fous l'état d'acide de fel déphlogiftiqué, & exerce avec beaucoup plus d'énergie, & avec une énergie dont on ne fe fait pas d'idée, fon action fur le phlogiftique des métaux qu'il rencontre dans un état divifé & propre à lui préfenter leurs furfaces. Peut-être que par l'action du feu il fe déphlogiftique à mefure qu'il fe phlogiftique & répète ainfi continuellement fon action fur de nouvelles portions de phlogiftique.

Sans recourir à cette explication hypothétique, nous favons que les acides adhérent peu aux métaux, privés de phlogiftique, ainfi à mefure que l'acide de fel s'unira au métal qui l'attaque, il s'en dégagera & portera par préférence fon action fur les parties métalliques encore phlogiftiquées. Suppofé qu'il s'uniffe au métal phlogiftiqué, l'action de l'air & du feu déphlogiftiquera bientôt le métal de ces fels, comme nous le voyons dans tous les fels métalliques que nous grillons, ou que nous expofons à l'action réunie de l'air & du feu, & l'acide de fel fe dégagera & agira de nouveau.

La quantité du fel commun qui convient d'ajouter varie felon les mines. Il en faut plus pour celles de plomb, & moins pour celles de cuivre. Pour ces dernieres on peut s'en tenir au rapport de M. Born 8 : 100 ou 8 livres fur un quintal de fchlich, mais au lieu d'ajouter le fel à la mine à griller

griller, ce qui rend le grillage à plusieurs égards désagréable, je proposerois le moyen suivant qui seroit, s'il réussit, plus œconomique, soit à cause qu'on pourroit à la rigueur se passer du grillage au reverbere, soit à cause qu'il faudroit moins de sel.

Je voudrois qu'on essayât de griller aussi parfaitement que possible ou, comme l'on dit, presque à mort, la mine soit par des grillages ordinaires, soit, ce qui vaudroit mieux au reverbere avec accès d'air, & qu'on les triturât ensuite un tems suffisant avec $\frac{1}{16}$ de sel & de l'eau. Il arriveroit par là que le sel [crocifieroit] reduiroit en chaux le tout, & l'or & l'argent pourroient s'amalgamer. On peut s'assurer de l'efficacité avec laquelle le sel commun agit sur les chaux métalliques, en broyant un mélange de litharge & d'un $\frac{1}{16}$ de sel commun, en ajoutant peu à peu de l'eau. Son acide agit sur la litharge & forme une espèce de ceruse & la partie alcaline reste dans l'eau.

L'utilité du sel commun se fonde ici sur la propriété qu'il a, d'agir avec efficacité par voye humide sur les métaux calcinés, & de les reduire en chaux [crocifier] complettement, en les mettant en même tems dans un degré de division extrême.

Je voudrois qu'on n'ajoutât le mercure que quand on auroit broyé longtems la mine grillée avec le sel, car 1°. le mercure n'agit complettement que quand les substances métalliques qui enveloppent l'or & l'argent sont reduites à l'état de chaux parfaite. 2°. Et secondement si on le met tout de suite, il y a un déchet considérable de mercure, par l'action du sel commun sur ce demi métal. M. de Born soupçonne avec raison que le sel commun attaque le mercure, mais le sel commun une fois décomposé ne l'attaque plus.

Revenons, après cette digression, au procédé de M de Born. Il grille, comme nous avons vu, la mine avec le sel commun. Chaque grillage est de 30 quintaux & dure 24 heures. Ce qui se rassemble dans les voutes de la cheminée tient deux onces d'argent par quintal, lorsque les mines tiennent 4 onces par quintal. Tout le jeu de l'opération git dans la décomposition du soufre de la mine, dont l'acide forme en partie avec les métaux un sel ou les change en chaux, & s'unit en partie à la base du sel commun, dont l'acide se dégage & agit de son côté sur les métaux & les change en sel ou en chaux. Peut-être que les sels formés aident encore l'amalgamation, & qu'ils agissent comme tout sel légèrement acide, qui la favorise en dé-

craſſant ou nettoyant la ſurface des molécules d'argent ou d'or, & en les rendant par-là plus ſuſceptibles de s'amalgamer.

Si la mine qu'on a, manque de ſoufre ou en contient peu, M. de Born veut qu'on y ajoute des pyrites ou des mattes, pour que le vitriol néceſſaire puiſſe ſe former. Suivant ce même Auteur, on peut, à la rigueur, griller les mines avec le ſel commun, dans le cas où elles ne contiennent point de ſoufre, ſans en ajouter. L'action du feu doit, ſelon M. de Born, décompoſer le ſel commun, & il explique de différentes manieres cette décompoſition. Je penſe que quoique le ſel commun ne ſe décompoſe pas par la ſeule action du feu, cet élément peut agir juſqu'à un certain point ſur lui, lorſqu'on ajoute au ſel commun des chaux métalliques & que l'air a accès, & l'on peut conſidérer le minerai dans ſon grillage comme une chaux métallique. Si en place de ſel commun, on prenoit des eaux meres deſſechées l'effet ſeroit plus ſûr, le feu décompoſant les ſels à baſe de terre de magnéſie.

Nous n'avons point parlé de la chaux vive que M. de Born veut qu'on ajoute, dans certaines circonſtances, à raiſon du 4 au 12 pour cent dans le grillage de la mine.

On l'emploie ſous différens points de vue.

1°. Ou pour empêcher l'agglutination des mines antimoniales & arſenicales.

2°. Ou pour éviter qu'il ne ſe forme un vitriol d'argent, quand les mines ſont très-ſoufrées & riches en argent.

3°. Ou enfin pour prévenir le déchet en mercure.

Comme on a dès-lors trouvé que l'on pouvoit prévenir l'agglutination par d'autres moyens qui paroiſſent plus avantageux, c'eſt ſur-tout ſous ce dernier point de vue qu'on doit enviſager l'utilité de la chaux.

On a obſervé que lorſqu'il y a un excédent d'acide vitriolique conſidérable dans la mine grillée, & ſur-tout dans le travail des mattes de cuivre, il y a perte en mercure. Pour y remedier, on emploie la chaux. Si on n'en prend pas trop, elle abſorbe l'acide vitriolique ſuperflu pour la décompoſition du ſel commun, & il reſte aſſez d'acide vitriolique pour décompoſer le ſel commun. Si on n'emploie point de chaux, l'acide vitriolique, s'il ſe trouve en grande quantité, s'unit en partie à l'alcali du ſel commun, & en partie aux métaux. L'acide de ſel dégagé, ſe joint aux métaux que l'acide vitriolique a laiſſé intact. En ajoutant du mercure & employant la

chaleur l'acide vitriolique, ſur-tout ſi la mine ou la matte contient beaucoup de fer, ſe dégage, (vû la facilité qu'a ce métal de perdre la portion de phlogiſtique néceſſaire pour ſa diſſolution,) enleve à l'acide de ſel les métaux qu'il tient en diſſolution, & l'acide de ſel dégagé agit ſur le mercure d'autant plus efficacement, qu'il eſt uni à l'acide vitriolique. Il n'y a donc que la chaux vive ou l'elixivation avant l'amalgation qui puiſſe obvier à cet inconvénient.

Lorſque la mine eſt grillée, on l'unit au mercure. Comme ce demi métal agit en raiſon des ſurfaces; il convient d'en prendre beaucoup. Une trop grande quantité n'eſt pas nuiſible, mais une trop petite quantité ne produiroit pas tout l'effet qu'on pourroit ſe promettre: auſſi M. de Born l'employe-t-il avec raiſon en plus grande quantité qu'on a coutume de le faire. Il prend 50 livres de mercure ſur deux quintaux de ſchlich, ou ſur chaque cuve d'amalgamation qui contient deux quintaux de ſchlich.

Pour remuer le mélange, les rateaux (c'eſt ainſi qu'on nomme l'eſpèce de pilon qui tourne dans la cuve) engrainent dans une verge dentée mue par l'arbre d'une roue que l'eau met en mouvement.

M. de Born favoriſe l'amalgamation, en appliquant la chaleur aux chaudieres de cuivre dans leſquelles elle ſe fait. L'on ſait combien la chaleur favoriſe l'amalgamation, mais un avantage conſidérable qu'elle offre, à mon avis, c'eſt qu'elle diminue, par pluſieurs raiſons, la perte en mercure. Le degré de chaleur le plus propre eſt celle de 50° à 60°; car il ne faut pas que le mélange vienne au degré de l'ébullition.

Les cuves d'amalgamation ſont en cuivre & de figure conique. Elles ont $\frac{1}{2}$ à $\frac{3}{4}$ pouces d'épaiſſeur au fond, qui eſt la partie qui ſouffre le plus.

On ſera étonné que M. de Born emploie des vaſes de cuivre pour l'amalgamation, mais le fer ſeroit attaqué par les ſels, & le cuivre a l'avantage de n'être attaqué ici ni par les ſels, ni par le mercure, ou du moins de ne l'être, pour ainſi dire, que momentanément. Il ſe forme un enduit de mercure ſur la ſurface du cuivre qui le préſerve de l'action des ſels & de l'action ultérieure du mercure.

On emploie dans l'amalgamation peu d'eau. Les rateaux, c'eſt ainſi qu'on appelle une eſpece de pilon en forme de rateau qui agite le mélange) ſont en bois. La baſſine d'amalgamation eſt appuyée ſolidement ſur le fourneau

qui doit ſervir à l'échauffer. Elle eſt recouverte pour que l'évaporation ne ſoit pas trop prompte.

L'amalgamation finie, qui dure 8-15 heures, on verſe le contenu de dix baſſines dans une cuve de bois conique munie d'un moulinet pour laver les ſchlichs. Il y a des robinets à différentes hauteurs pour faire couler les eaux troubles, & laiſſer le ſchlich le plus peſant avec le mercure, pour ainſi dire à ſec. Pour que le mercure n'entre pas dans l'agitation du mélange dans ces robinets, ils communiquent à la cuve par un tuyau perpendiculaire recouvert d'une eſpece de cheminée à jour.

Au fond de la cuve eſt un tuyau qui s'élève perpendiculairement à peu de hauteur, & qui eſt muni de ſon robinet. Pour que ce robinet ne s'obſtrue pas par les ſchlichs, on met aſſez de mercure au fond de la cuve pour le recouvrir. Ce robinet ſert à ſoutirer de tems en tems le mercure qui entre avec les ſchlichs dans la cuve. On a ſoin de ne pas trop tirer pour ne pas mettre le tuyau à découvert.

Les eaux troubles écoulées, le meilleur ſchlich ou le ſchlich le plus peſant & le mercure reſtent. On ſoutire le mercure. On ſort les ſchlichs en les délayant. On les lave pour avoir le mercure qui peut y être reſté, & on les relave pour les concentrer, après quoi on en fait l'eſſai.

Dans les eſſais que l'on fait dans le courant de l'amalgamation, il faut avoir ſoin d'ôter le mercure des ſchlichs avant de les eſſayer; vû que le mercure contient de l'argent.

On paſſe le mercure chargé de l'argent & de l'or de la mine par un ſac, & l'amalgame reſte, qu'on réduit en boules & qu'on diſtille *per deſcenſum* pour obtenir l'argent & l'or.

Cette diſtillation des boules d'amalgame *per deſcenſum* ſe fait de la manière ſuivante: on poſe les boules ſur une feuille de fer, percée de trous, qui repoſe ſur un mortier de fer, plongeant à mi-hauteur dans un baſſin d'eau où communique une eau courante. Ce mortier ou ce creuſet de fer eſt recouvert d'un autre luté au premier. On fait du feu autour du vaſe ſupérieur, & le mercure deſcend dans l'inférieur.

Le mercure qui paſſe par la toile ne ſe diſtille pas. Il contient, il eſt vrai, un peu d'or & d'argent, mais comme on le remploie, il n'eſt pas perdu. Si à la fin d'une campagne on veut le diſtiller, on le fait dans des cornues de fer nébulées.

Nous n'avons rien dit ſur les eaux de lavage. Elles contiennent : (*a*) ou des ſels métalliques de métaux, qu'il convient de ne pas perdre (*b*) ou non.

Le premier cas a lieu, lorſqu'on traite des mines de cuivre avec peu ou point de chaux dans le grillage. On ſépare pour lors le cuivre au moyen du fer par cémentation ou par amalgamation.

Dans le ſecond cas, on peut tirer parti de ces eaux, en les évaporant à ſec, & en en faiſant du ſel de Glauber ou de l'alcali minéral, par le procédé de M. de Born, qui conſiſte à griller le réſidu avec des charbons, & à l'expoſer à l'air.

Les réſidus de l'amalgamation ſe traitent au haut fourneau pour en tirer les métaux imparfaits qu'ils contiennent. On pourroit, vû leur fuſibilité y employer le reverbere.

Avant que de finir, examinons à quelles mines le procédé de M. de Born eſt le plus applicable.

Les mines de Hongrie ne contiennent point, ou très-peu, de plomb, & il eſt de fait, qu'il eſt utile pour ces mines, mais il paroît qu'il ne convient aux mines de plomb, que lorſqu'elles ſont riches en argent. Il paſſe trop de plomb dans les eaux de lavage ſous l'état de plomb corné qu'il ſaudroit précipiter, ce qui ſeroit trop coûteux; vû qu'on ſeroit obligé d'employer le fer, car il eſt vraiſemblable qu'en précipitant avec de la chaux, le précipité ſeroit ſujet à beaucoup de déchet au haut fourneau.

Les mines auxquelles il paroît le plus utile, ſont les mines de cuivre argentiferes. On retire avec facilité l'argent & l'or, & enfin au moyen du fer le cuivre qu'elles contiennent, & on ſe diſpenſe de la ſuite de travaux & de conſommation en bois que ces travaux exigent. Je le regarde ſurtout très-utile pour les mines de cuivre argentiferes antimoniales intraitables, & deſquelles on ne peut point obtenir de cuivre doux ou du moins très-difficilement, & dont la ſéparation de l'argent eſt très-difficile. Le regule d'antimoine ſe volatiliſe en partie, ce qui reſte diſſout ſe précipite, & le cuivre reſte dans les eaux qu'on peut ſéparer & obtenir par ce moyen pur.

Les mines d'argent griſes, & toutes les mines argentiferes tenant cuivre d'un grain fin & léger, difficiles à laver, paroiſſent ſur-tout propres à l'amalgamation.

Pluſieurs mines cobaltiques argentiferes. Pluſieurs pyrites auriferes pourvu

qu'elles ne ſoient pas trop pauvres, & qu'on y joigne la fabrication du vitriol, me paroiſſent être dans le cas de l'amalgamation.

Quant à la richeſſe des mines, il eſt difficile de décider quelles ſont les plus avantageuſes à traiter. M. de Born emploie pour le général des mines tenant 7 ½ loths à 8 loths d'argent par quintal.

Non ſeulement le procédé de M. de Born eſt utile pour différentes mines, mais il eſt ſur-tout utile pour des mattes de mines de cuivre argentiferes. Les mattes deſtinées pour cet uſage, ne doivent tenir, au plus, que 60 à 70 livres de cuivre.

Quant au déchet & aux fraix, on voit par l'ouvrage de M. de Born que la perte en mercure va à 5 m par quintal de mercure; & que le déchet en argent eſt de 3 ½ pour cent ſur l'argent quand on traite des mines qui en contiennent demi marc par quintal, & que les frais de l'amalgamation ſe montent à 1 ½ 29 par quintal.

Quand à la quantité qu'on peut amalgamer, elle dépend du nombre des cuves. A Neuſohl où on a 80 baſſines, dans chacune deſquelles on met deux quintaux de mine, tenant demi marc: on amalgame toutes les 24 heures 160 quintaux qui rendent 80 marcs d'argent. Des mines riches ou le minéral eſt très-diſperſé, peuvent ſe traiter ſans lavage avec avantage par l'amalgamation.





TRAITÉ

SUR

L'origine & la formation des Champignons.

PAR FRÉDERIC CASIMIR MEDICUS.

Lu le 16 Janvier 1788.

QUELQUE peu intentionné que j'aie été jusqu'ici de consacrer mes recherches à ces productions de la nature que, suivant le système sexuel du chevalier de Linné, on place communément au rang des plantes, sans pouvoir distinguer en elles les parties de la fructification : cependant, différentes observations que je fis à la fin de l'été & pendant l'automne de 1787, m'ont parues si intéressantes, que je résolus d'examiner de plus près l'origine des champignons; d'autant plus, qu'au même instant je m'avisai d'une théorie, qui pourra non seulement répandre un nouveau jour sur cette matiere; mais qui est telle, que le naturaliste pourra s'instruire par des expériences, & juger avec certitude, au bout d'une année, du mérite de cette découverte. S'il y trouve de la réalité, il pourra la rectifier, l'étendre, & présenter la vérité dans un jour, qui dévoile entiérement à nos yeux ce secret de la nature.

Le bon ordre exige, que préalablement j'entre dans un détail abrégé des différentes opinions qui, depuis les Grecs jusqu'à nos jours, ont fait époque en cette matiere. On verra par la suite, combien cela a été nécessaire.

Théophraste, Dioscoride, Pline principalement, & en général tous les auteurs anciens, autant qu'il m'est connu, avoient attribué l'origine des

champignons à une certaine viscosité provenant du regne végétal par le moyen de la putréfaction. Ces écrits sur l'histoire naturelle, ceux mêmes des poëtes, nous fournissent d'abondantes matieres à réflexion, & ne méritent certainement point cette indifférence avec laquelle on les néglige. Car, s'ils ne parlent pas beaucoup, le peu qu'ils disent n'en est pas moins le résultat de leurs longues observations. — L'amour des arts & des sciences ayant repris son empire, on ne s'occupa, pendant plusieurs siècles, qu'à commenter ces mêmes écrits, & voilà comme ces opinions des anciens se sont soutenues jusqu'au commencement de ce siècle, tandis que d'autres, à l'exemple de Malpighi, convenoient tout bonnement de leur ignorance dans cette matiere (19). Pour abréger autant qu'il est possible, je ne citerai qu'un seul passage du livre herbier du P. A. Mathiolus, page 661, dont il a paru une nouvelle édition en 1678, augmentée par Joachim Camerarius. „ Tous les champignons en général, ne sont ni des herbes, „ ni des racines, ni des fleurs, ni des semences; ils ne peuvent être con„ sidérés que comme une humidité surabondante de la terre, des arbres, „ des bois & autres objets pourris, où ils n'ont qu'une courte existence; „ ils naissent & périssent dans l'espace de six jours; car tout ce qui est „ prompt à s'accroître, est prompt à décliner. C'est sur-tout lorsque le „ tems est disposé au tonnerre ou à la pluie, que les champignons vien„ nent en plus grande abondance; voilà pourquoi Juvenal a dit: *& facient lætas optata tonitrua cœnas.* „ Mathiolus ne publia qu'en 1548 son commentaire sur Dioscoride, & se rendit par là aussi recommandable à la postérité que Dioscoride même. Dans tous les pays où florissoient les arts & les sciences, on avoit soin d'en multiplier les éditions, soit dans la langue mère ou dans celle du pays, jusqu'à la fin du dernier siècle; ce qui prouve évidemment de quel poids étoient ses opinions pendant près de deux cents ans. André Cæsalpin, dont il parut un ouvrage en 1583, a moins de précision. Il prétend, à la vérité, que les champignons ne contiennent aucun fruit; mais cependant il les met au rang des plantes, & les fait provenir d'une *materia incomposita*, expression difficile à rendre, donnant toujours à connoître, qu'il ne s'est jamais éloigné de l'opinion dominante.

Ces

(19) Opera omnia, pag. 143.

Ces opinions des anciens, qui avoient conservé leur empire pendant près de vingt siècles, paroissent enfin si ridicules dans les tems éclairés où nous vivons, qu'on est presque honteux d'en faire la plus légere mention. Il est vrai, que l'analogie a joué à nos ancêtres le même tour, que malheureusement elle nous joue en ce moment; & contre laquelle le natulaliste ne sauroit être trop en garde. François Redi nous a prouvé par ses expériences, que les anciens sont allés trop loin dans leur *generatio æquivoca*, & nous avons appris à connoître avec certitude l'origine d'une infinité de productions de la nature, dont ils n'avoient pas encore pénétré le mystère; maintenant égarés par l'analogie, nous concluons qu'ils ont toujours eu tort, & comme les observations fondées sur l'expérience ont répandu un grand jour sur bien des productions de la nature, nous nous laissons encore entraîner par cette analogie, en concluant avec trop de précipitation, que tout doit obéir, sans réserve, à ces loix de la nature nouvellement découvertes. Cependant, plusieurs hommes célèbres qui ont existé au milieu ou vers la fin du dernier siècle, & même encore au commencement du siècle présent, n'ont pas trouvé les opinions des anciens aussi ridicules. Morison 1669, dans son *hortus blesensis* pag. 490, dit (Fungi) *sunt excrescentiæ terræ, nec semen nec florem habent, sed sponte nocte una aut altera e terra emergunt, ex quadam commixtione salis, sulphuris, juncta terræ pinguedine ex stercore quadrupedum orta.* Il eut dans la suite la même opinion des truffes. *tubera terræ in gremio terræ superficiali producuntur sponte: sine radice, caule, fibris, aut foliis. (Augentur) per juxta positionem, ut minera & lapides terræ.* Jean Ray dans son *methodus plantarum novus*, paru en 1682, pag. 60. s'exprime ainsi: *Fungi nil fere commune habent cum plantis perfectioribus: nec enim color iis herbaceus, nec textura analoga, neque flos, ullusve semen, aut folium proprie dictum adest.* Et Dillenius, dont les rares mérites font respecter la mémoire, dit dans son nouveau *app. ad flor. Gies.* paru en 1719, p. 71, où commencent ses *nova pl. genera: Fungus est plantæ genus sterile, flore nempe & semine destitutum, ex putridinosa fermentatione ortum, unde tempore humido & pluvioso præcipue oriuntur, & substantia plerumque molli atque spongiosa constant.* Quiconque connoît ce confident de la nature, ne sauroit ignorer, combien il mettoit de soins & d'attention dans ses recherches, & qu'il n'avançoit jamais rien dont l'expérience ne lui eût prouvé la vérité; il semble donc que l'on devroit être assez réservé, pour ne point ridiculiser ou conside-

rer comme des opinions rebattues, ce que nous a dit un homme auſſi inſtruit, dont le zele infatigable & heureux nous a dévoilé tant de ſecrets de la nature. Je finirai par citer l'ouvrage très-recommandable de Ludv. Ferdin. Marſili, *de generatione fungorum*, livre claſſique qui parut à Rome en 1714 avec beaucoup d'éclat, mais ſur-tout avec ce vrai eſprit obſervateur, qui le fait paroître à mes yeux comme la production la plus utile en ce genre, qui de ces tems-là ſoit parvenue à ma connoiſſance. Ce noble Boulonois, dans les nombreuſes campagnes qu'il fit, obſerva particuliérement les champignons avec un zèle infatigable, & un œil vraiment philoſophique, & ſi nous avions ſuivi le chemin qu'il nous a tracé, nous ne nous ſerions pas égarés depuis dans un labyrinthe d'opinions diverſes. Ce fut un vrai chagrin pour moi, que ſon ouvrage inapréciable ne m'ait été connu qu'au moment où je venois d'achever mon traité, car il m'auroit épargné bien des peines. Il n'eſt guère poſſible d'en donner des extraits, il faut le lire en entier pour en ſentir tout le mérite. Le plus eſſentiel eſt, qu'il découvrit, pour ainſi dire, la marche que tient la nature, lorſqu'elle fait provenir les champignons des végétaux; il cite en même tems & juge avec impartialité les différentes opinions des anciens, depuis les Grecs juſqu'à nos jours.

Mais, telle eſt la triſte deſtinée des arts & des ſciences, qu'ils ſont aſſujettis, comme tout le reſte, à l'empire de la mode, & que nos propres recherches dans l'hiſtoire naturelle, qui ne devroient s'appuyer que ſur des obſervations, ſont forcées de plier ſous l'amas confus des opinions. A peine avions-nous pris quelques notions plus claires ſur le genre des plantes, qu'auſſitôt nous cherchâmes à écarter d'un bras deſpotique tout ce qui paroiſſoit encore militer contre nos foibles connoiſſances. Joachim Jung, cet Allemand célèbre, entra dans cette carrière importante, en 1625; & prouva *nullam plantam ſine ſemine oriri* (20), ſans doute, *quid ſit ſemen*, reſta ignoré long-tems; & ce ne fut qu'au bout d'une longue ſuite d'années, qu'on parvint à répandre quelque lumière ſur cet objet: de même que l'action qui féconde les plantes, ne fut connue que très-imparfaitement de ceux même qui avoient ſu s'en faire gloire & honneur. Les principes de J. Jung furent d'abord généralement approuvés, ainſi que

(20) Opuſcula botanico-phyſica, Cap. IV. p. 130.

je l'ai dit ailleurs (21); & il me paroît assez vraisemblable qu'ils eurent aussi leur influence sur l'origine des champignons. Il est vrai que j'ignore quel fut le premier qui ait attribué une semence aux champignons, & je ne serois pas bien aise d'en soupçonner Charles Clusius (22). Paul Boccone en 1668 (23), Chrétien Menzel en 1682 (24), & ensuite plusieurs autres savans de l'Allemagne adopterent l'opinion, que les champignons provenoient de semence. On ne sauroit guère pénétrer le sentiment de Tournefort sur leur origine. Dans ses institutions *rei herbariæ* p. 550; il les place parmi *herbas terrestres, quarum flores & fructus vulgo desiderantur*, où il comprend les mousses & les champignons. Mais dans sa dissertation lue en 1707. Il ne penche pas moins vers la théorie de la semence, lorsqu'il dit: *la manière dont on élève les champignons à Paris, favorise la pensée de ceux, qui croient que les champignons naissent de graines, de même que les autres plantes*; & même il répète plusieurs fois: *les graines de champignons, qui sont naturellement dans le crotin des chevaux* (25). Tout cela, néanmoins, n'a aucune précision exacte, quoique d'ailleurs, cette dissertation soit très-importante, puisque l'auteur est le premier, à mon avis, qui ait donné une idée nette de l'origine des champignons, & qui ait indiqué exactement les règles générales, d'après lesquelles on peut les cultiver. Ces regles pourront servir de guides à tous ceux qui, à l'avenir, s'occuperont de pareilles recherches. Ceux mêmes d'entre les savans, qui s'étoient déclarés pour la théorie des graines, resterent indécis, quand Micheli parut en 1729; & prétendit avoir découvert la graine des champignons (26). Ce pauvre jardinier qui ne s'étoit point formé par l'étude des sciences, n'acquit pas moins une grande réputation, par son travail heureux & infatigable, & ceux même qui n'adoptent point ses opinions, ne sauroient lui refuser la reconnoissance qui lui est dûe; car son ouvrage a fait époque en cette matiere, & on commença dès-lors à suivre avec des efforts réunis le chemin qu'il avoit tracé, & à définir d'une

(21) Acta Palat. Tom. III. physic. pag. 166.
(22) Rarior. plant. Hist. Tom. II. pag. 287.
(23) Musæum, pag. 149.
(24) Pugill. rar. plant. pag. 8.
(25) Histoire de l'Académie de Paris, 1707. p. 58-66.
(26) Nova plantarum genera.

maniere plus précise, non-seulement la graine, mais encore le genre des parties qui doivent la former.

Rien ne sauroit être plus contraire aux progrès des sciences, que lorsqu'un observateur, préocupé d'une idée favorite, prend cette idée pour la base & le guide de ses recherches; il ne voit plus que ce qui flatte son opinion, & envisage tout le reste avec d'autant plus d'indifférence, que c'est par le rapprochement de plusieurs expériences séparées, que l'on parvient à connoître la vérité & à faire des découvertes. Le principe de J. Jung, qu'aucune plante ne peut être produite sans graine, paroissoit si conforme à la marche ordinaire d'une saine philosophie, & répandit si universellement la théorie des graines annoncée par Micheli, que chacun crut déjà voir ce que certainement personne n'avoit encore apperçu; mais ce furent principalement les voix de ceux, qui n'étoient au fond que l'écho de ce principe, qui en déciderent, & qui, à force de clabauder, crurent pouvoir juger précisément là où ils auroient dû se taire; ils furent d'autant plus prompts à se décider, puisqu'ils ignoroient & la quantité & & le mérite des expériences. Cependant, plusieurs grands hommes se rangerent du côté de Micheli; je n'en citerai qu'un petit nombre; M. de Haller (27) dit: *semina conspicua, pollinea in multis, neque tamen in omnibus, flores equidem... vix ullis.* Gleditsch fut celui qui approuva le plus la théorie des graines de Micheli; car il soutint que ses nombreuses expériences étoient parfaitement d'accord avec celles de Micheli. Il disposa même son *Methodus fungorum* d'après leur *fructificatione, parvitatæ oculos nudos quidem subterfugiente, armato patente.* Il paroît néanmoins que ses microscopes l'ont trompé, lorsqu'il publia, dans la suite, ses expériences, rélativement à la poussière fécondante aérienne qu'il prétendit avoir recueillie des champignons, au mois de Décembre 1784 (28). Par-là l'auteur a fait connoître quels étoient ses vœux; mais il étoit loin de pouvoir en prouver l'accomplissement. Pour détruire d'un seul coup cette chimère de graine aërienne, je recommande d'examiner avec attention les observations du célèbre Otto Müller, dont je vais donner le précis en peu de mots (29). Madame la comtesse de Schulin, pendant l'été de 1766, fit tirer une al-

(27) Hist. stirp. Helvet. Cap. III p. 110.
(28) Vermischte phys. botan. œkonomische Abhandlungen, II. Th. s. 323.
(29) Nova acta N. C. Vol. IV. pag. 198.

lée pour la promenade à travers une aunaie ; pour la rendre d'autant plus agréable, & remédier à l'humidité du terrein qu'elle devoit traverser, on éleva une digue en forme de chaussée que l'on applanit avec du sable. Au printems de 1767, le sieur Müller trouva cette promenade dégarnie de tous les végétaux possibles, & de-là il conçut l'idée d'observer quelles seront les espèces & la quantité de plantes que produira ce terrein dans l'espace de six mois. Le catalogue qu'il publia là-dessus, contient 143 sortes d'herbes différentes produites tout naturellement par cette terre inculte & aride ; parmi ces 143 espèces, il ne se trouve pas un seul champignon, quoique ces derniers, s'il existoit réellement une graine ou semence aërienne, n'auroient pu trouver un terrein plus favorable pour leur germination, pendant l'hiver de 1766 à 1767, & pour sortir en quantité aux printems & automne suivans ; puisque l'humidité de l'aunaie ne pouvoit qu'être infiniment profitable à leur accroissement. Supposer qu'un Otto Müller, n'ait pas fait attention aux champignons, c'est méconnoître les grands mérites de cet homme, c'est ignorer qu'il a consacré une partie de sa vie à l'étude des champignons, & qu'il adhéroit encore à l'opinion qui admettoit les graines de champignons, lorsqu'il publia ces observations (30). Il faut convenir que de pareilles observations sont préférables à toutes ces expériences que l'on entasse confusément pour atteindre à son but, & qu'elles détruisent tout d'un coup l'idée qu'on s'étoit formée d'une prétendue graine de champignons voltigeans en l'air.

Je passerai sous silence d'autres ouvrages plus récens sur la graine des champignons, puisqu'ils n'offrent rien de nouveau ; & je me bornerai à ne plus citer que ceux de M. Kœlreuter & Hedvig, qui, tout nouvellement, ont défendu à force la théorie des graines. Quoique M. Kœlreuter (31) ne parle que généralement & par analogie de la graine des champignons ; il n'en a pas moins recommandé la vulve à toute l'attention des observateurs. Mais que dirai-je de M. Hedvig (32) qui, non-seulement nous dépeint si exactement les parties mâles ; mais qui, en conjecturant avec force sur les parties femelles, va jusqu'à nous tracer de la manière la plus précise le *Semen maturum ?* Sa devise de la piece qui a concouru au prix

---

(30) De Boleto bovino, und Nov. act. N. C. l. c pag. 217.
(31) Endeektes Geheimnis der Cryptogamie, s. 125.
(32) Theoria generat. & fructificationis plant. cryptog. pag. 129.

étoit : *Ingeniorum commenta delet dies*, & p. 138 ; il dit au ſujet de ceux qui déſirent de placer les champignons dans le regne animal : *humana paſſi ſunt*, & voilà auſſi mon ſentiment ſur toutes ces belles choſes, qui ſont bien plus faciles à décrire qu'à réaliſer. Je me diſpenſerai donc d'entrer dans de plus longs détails ſur cette matiere ; mais je ne ſaurois diſſimuler, combien j'ai déſiré que M. Hedvig, eût au moins pris la peine, de conſtater par quelques eſſais, la maturité de cette graine, avant de nous dépeindre ſon *Semen maturum*. Je n'aurois point exigé de lui une définition phyſiologique de ces graines, ni voulu ſavoir ſi ſon *Semen maturum fungorum* poſſede effectivement cette qualité, puiſque leur molleſſe extrême ne permet point d'en faire l'épreuve ; mais ſi ce *Semen maturum* eſt ſujet à éclore & à produire des *fungos*, c'eſt au moins ce que j'aurois tâché de voir, avant d'en faire la peinture ; car, toutes les expériences faites juſqu'ici ayant, malheureuſement, prouvé le contraire ; comme celles d'un Amadeus (33), d'un Valniſneri (34), d'un Tournefort (35), & de pluſieurs autres obſervateurs modernes, dont je ne citerai que M. Weis (36) ; je crains avec raiſon, que l'on trouvera peu de perſonnes aſſez crédules pour adopter ce *Semen maturum*, tant que l'expérience n'aura point démontré, que ce *Semen maturum* ait auſſi produit des *Fungos*, comme cela doit être, & comme ce ſera toujours l'effet naturel de toute autre graine parvenue à ſa maturité.

Les expériences que je fis avec les champignons de noyers, que le trop rigoureux hiver de 1784 nous a fournis en abondance ont réuſſi tout différemment.

J'en pris pluſieurs & les plaçai ſur un accoudoir de fenêtre d'un appartement échauffé, en les poſant ſur leur partie inférieure & ridée ; au bout de 24 heures, je vis le bois qui ſe trouvoit au-deſſous de ces champignons couvert d'une matiere blanchâtre & fine, laquelle en de certains endroits ne paroiſſoit que comme une roſée, tandis que dans d'autres elle formoit une maſſe plus conſidérable, principalement là où les plis étoient entr'ouverts dans leur longueur. Cette maſſe étoit extrêmement fine & telle à-peu-

(33) Marſilii Diſſ. de generat. fung. p. 20 § 30.
(34) Lanciſii Diſſ. de ortu fung. p. 4. §. 3
(35) Hiſt. de l'Acad. de Paris, l. c. pag. 62.
(36) Plant. cryptogamicæ, p. 8.

près que la couleur d'un tableau appliquée & divisée le plus délicatement possible. C'est sous les plis qu'elle se trouvoit en plus grande quantité; cependant elle s'étendoit plus loin que le côntour d'un chapeau, où elle ne paroissoit plus que sous la forme d'une légère vapeur. J'en ai même trouvé sous la tige. De cette expérience, je conclus, que ce *Semen maturum* du sieur Hedvig n'est autre chose, que la matiere non encore formée des champignons, laquelle, suivant les observations de M. Otto Müller, s'étant dissoute & élancée en partie extrêmement fines, a couvert les planches sur lesquelles ces champignons étoient placés. Ce qui me prouva que cette matière s'étoit élancée, & qu'elle n'étoit pas simplement tombée, c'est cette espèce de rosée qui couvroit les planches à une distance éloignée des champignons; & ce qui me fit croire que ce n'étoit pas une graine, c'est son extrême dissolution & divisibilité; propriété que l'on ne trouve point dans les graines.

Je passerai sous silence plusieurs autres observations, en regrettant, que tant d'auteurs, d'ailleurs fort estimables, lorsqu'ils ont écrit sur les champignons, en ont défini la graine avec autant d'assurance, que s'ils l'avoient effectivement vue. Il est bien, il est même nécessaire d'employer l'hypothèse, pour éclaircir certains effets de la nature; puisque sa réfutation même peut devenir le sentier qui nous conduit à la vérité; mais vouloir définir des productions de la nature d'après des hypothèses, ce n'est plus observer, c'est écrire un roman. On pardonnera à un Spalanzani, lorsqu'il nous dépeint si exactement la graine de Trichis, lorsqu'il nous assure que l'eau bouillante même ne sauroit la détruire, & lorsqu'il prétend avoir élevé des jeunes plantes de ce végétal; le désir de se distinguer par quelque chose de nouveau, entraîne souvent l'homme de lettres dans un champ qui lui est inconnu, & il n'est pas étonnant, alors, s'il croit y appercevoir des objets qu'avant lui personne n'a vus, & que jamais personne ne verra. Mais je ne saurois pardonner aussi facilement au baron de Wulfen, cet autre Clusius de son pays, connu par ses descriptions vraies & intéressantes des plantes; lorsqu'il y fait mention des graines de champignon, (37) tandis qu'il connoît si bien quelle est, & quelle doit être la nature d'une graine.

---

(37) Jacquini Collectanea, Pars I.

Malgré tout ce qui a été dit ſur la graine des champignons depuis environ un ſiècle, cette opinion cependant ne s'eſt pas fort répandue, & ſi elle eut quelque ſuccès, elle ne le dut qu'à l'analogie. La découverte des Zoophytes & animalcules infuſoires donna occaſion aux pyrrhoniens de créer une nouvelle théorie ſur la production des champignons, & de régler leurs obſervations en conſéquence. David Sigiſmund, Auguſte Büttner (1756) paroit avoir été le premier à partir de ce point de vue dans ſes obſervations; il poſſédoit de grandes connoiſſances dans la botanique, & M. Bernard Juſſieu m'en a parlé avec éloge. Il avoit le défaut de ſavoir beaucoup & de ne rien écrire, défaut peu commun depuis une dixaine d'années, où l'on préfère de ſavoir peu & d'écrire beaucoup. M. Weis, ſon digne diſciple qui, par ſes mérites diſtingués dans la botanique auroit dû occuper depuis long-tems une chaire de Profeſſeur, ſi les Orthodoxes n'avoient pas jugé à propos d'en éloigner un homme ſoupçonné d'hétérodoxie dans ce genre de ſcience; c'eſt lui qui fut le premier à nous faire connoître cette hypothèſe de Büttner (38) Après lui M. Rühling, d'une maniere négative; puiſqu'en publiant le ſyſtême des plantes de Büttner, il ne fit aucnne mention des champignons. Après Büttner, les champignons paſſerent pour être l'ouvrage de certains animaux qui logeoient, diſoit-on dans ces petits tuyaux en forme de racines, que l'on remarque aux champignons.

Otto de Münchhauſen (1765) commença alors à adopter cette opinion d'une origine animale; cela eſt tellement connu par pluſieurs paſſages de ſon livre intitulé *Pere de famille* (Hanſvatter) que je crois pouvoir me diſpenſer d'en parler; d'autant plus, que le rang & la naiſſance d'un homme de lettres, ne ſauroient lui être d'un grand ſecours pour réaliſer des chimeres. Cependant il fut beaucoup applaudi; mais il eut été plus honorable pour bien des perſonnes, ſi elles avoient été moins prodigues de leurs encens, d'autant plus qu'on n'avoit pas fait la plus petite mention de ce bon Büttner à qui appartenait l'invention.

Parmi tout ce que j'ai lu ſur l'origine animale des champignons, rien ne m'a paru plus intéreſſant que les obſervations d'Otto Müller, ſur différentes

(38) Flora cryptogam. Gœtting.

tes efpèces de Clavaria, la pouffiere qui, d'elle-même, s'élança de la tête de ces champignons, lui fit voir dans ce mouvement fpontané, le figne de quelque faculté animale (39).

On eft forcé d'admirer la marche de cet obfervateur infatigable de la nature, lors même qu'on n'eft pas de fon avis; & s'il place fes *Clavaria* dans le règne animal, il faut au moins convenir, qu'il le fait avec plus de probabilité que Büttner & Münchhaufen.

Ces obfervations ont enfin déterminé M. Müller, dans fon *Prodromo Zoologiæ danicæ pag.* 256. de comprendre les Clavaria dans le regne animal, avec cette réferve, néanmoins, qui accompagne toujours le vrai obfervateur, puifqu'il dit, page XXXII, qu'il y auroit volontiers tranfporté encore d'autres efpeces de champignons, s'il eût pu y appercevoir un mouvement fpontané d'atomes, *motum atomorum fpontaneum.* Quoique ce mouvement fpontané ne foit rien moins que la preuve d'une faculté animale, & qu'on le rencontre dans les plantes, ainfi que je l'ai prouvé par une quantité d'expériences, (40), l'auteur aura toujours le mérite d'avoir parlé le premier de chofes réellement arrivées.

M. Hedvig a beau regarder ce grand homme avec dédain; je n'en fuis pas moins convaincu que les obfervations faites fur la pouffière qui s'élance des *Clavaria*, acquerront plus de crédit que fon *femen maturum fungorum*; & malgré la condamnation qu'il a prononcée, M. Scopoli eft venu fe ranger tout récemment parmi ceux qui attribuent un caractère animal aux champignons (41); l'hiftoire qu'il en a donnée mérite l'attention de quiconque aime à découvrir la vérité; il les décrit comme des plantes fouterraines, *Plantas fubterraneas*, puifqu'il en a trouvé toutes les efpeces dans les minières (42). Il eft, fans doute des perfonnes, qui ayant juré d'être fidèles à leur hypothèfe, voudroient pouvoir anéantir de pareilles obfervations; mais le tems détruit toutes ces viles reffources fondées fur de fauffes apparences, & enfin la vérité vient fe montrer dans tout fon éclat.

---

(39) Befchäftigungen der Berlin. Gefellfchaft, I. B. S. 152. u. s. f.

(40) Acta Palat. Tom. III. phyfic. pag. 116-192.

(41) Deliciæ floræ & Faunæ Infubricæ, Pars I. p. 43.

(42) Diff. ad fcient. nat. pertinentes, P. I. p. 84. &c.

Nous trouvons encore dans Malpighi (43) une autre opinion fur l'origine des champignons ; mais cet Auteur, comme on voit ci-deffus, a trop avoué fon ignorance fur cet objet, pour qu'il dût regarder cette opinion comme bien fondée; voici fes propres paroles : *Ut videre potui* [*fungi*] *vel e ligno , vel ab ejus fruftulis ut plurimum elevantur. Quare vel propriis feminibus gaudent , vel ex fruftulorum vegetatione pullulant , ut in aliis plantis contigit... Plantularum igitur hæc fruftula ventis deferuntur, & in locis feptentrionali oræ expofitis vegetant.* Ray eft le feul que je connoiffe, qui ait foutenu que cette opinion avoit quelque vraifemblance. Cependant, je ne fus pas peu furpris de trouver le paffage fuivant dans le cinquieme volume de l'Hiftoire Naturelle de Plinius, traduite par Mr. Groffe, page 340, note (*o*). „ Préfentement on connoît la maniere de cultiver „ les truffes. On met en terre des truffes à femence , où l'on y verfe „ tout fimplement, avec la peau de ces truffes, l'eau dans laquelle on „ les aura fait cuire. " Sur ce point là je fuis forcé d'avouer mon ignorance; mais je crois que Mr. Groffe eft fortement en erreur, fans quoi je recommanderois cette culture des truffes, comme l'objet d'une fpéculation très-importante.

On fera, peut-être, étonné du filence que j'ai gardé jufqu'ici fur le chevalier de Linné; mais, hélas! il paroit encore ici fous cette forme équivoque dans laquelle je fus forcé de le dépeindre fi fouvent, au grand chagrin de fes fectateurs, fans jamais néanmoins m'écarter de la vérité. Suivant fon Avant-Propos du règne végétal page XII. les champignons font des vagabonds, des barbares, des brigands, des êtres affamés &c. &c. expreffions qui, certainement, font au-deffous de la critique. Cependant il ajoute avec prudence : *legunt relictas plantarum quisquilias* , *fordefque* , & par là il fe range du côté de ceux qui, depuis les Grecs jufqu'à Dillenius, ont cru que les champignons proviennent de la corruption des plantes. Dans le Tom. I. Syftem. Naturæ pag. 1327. il les place dans le règne animal, au rang de l'efpèce *Chaos* & les nomme *Chaos fungorum feminum*, en ajoutant: *habitat ... in fua matre, ufque dum difpergatur, & in aqua exclufum vivit & moritur, demum figitur , & in fungos excrefcit, obfervante Illuftr. Ottho de Münchhaufen.* Il étoit fi fort imbu de cette

(43) Oper. omn. Tom. I. pag. 144.

opinion, qu'il a fait publier en tous lieux par son disciple Boos, en 1767. (44). Malgré cela, ils resterent dans le règne végétal, au rang qu'ils y occupoient, avec des parties de fructification réelle en apparence, quoique inconnues; mais la suite des tems aura beau confirmer l'une ou l'autre de ces trois opinions dominantes, ce chevalier prêt à tous les événemens, ne manquera jamais de sectateurs, qui le citeront comme un grand génie, à qui tout cela étoit connu depuis longtems. Voilà du moins jusqu'où alloit l'illusion, avant qu'on ait commencé à arracher le bandeau.

Mr. de Necker vient de prendre tout nouvellement une route différente pour découvrir la vérité & nous conduire à la source d'une connoissance certaine de l'origine des champignons. Suivant sa théorie le tissu cellulaire, du moment que par une cause quelconque il cesse d'être en liaison avec le corps de la plante, acquiert une nouvelle organisation, qui le fait paroître à nos yeux sous la forme de champignon. Cet ouvrage ayant paru tout récemment, je me dispensai d'en citer davantage; mais j'observerai néanmoins, que Marsigli *degeneratione fungorum*; le Traité de Tournefort, dans les Mémoires de l'Académie de Paris 1707; la Dissertation de Müller dans l'ouvrage intitulé: *Beschæftigungen der berl. naturforch.* Freunde; ainsi que l'ouvrage de Mr. Necker, sont les écrits les plus utiles & les plus raisonnés que j'aye lus sur cette matiere, & que je recommande à tous ceux qui désirent de faire de bonnes observations. Je ne crains nullement de dire mon sentiment; mais le suffrage que je donne ici est un effet de ma conviction intérieure.

Il est vrai que les principes de Mr. Necker sont généralement fondés sur les observations des anciens, & principalement sur le développement du *tomentum*, que Maraldi (45), Tournefort & Marsigli ont, non-seulement, observé; mais dont ils ont fourni un dessin achevé; mais d'une part il a confirmé ces observations par celles qu'il a faites lui-même; de l'autre, il a composé ce *tomentum* d'où proviennent indubitablement les champignons, avec cette partie qui existe en effet dans les plantes; de sorte, qu'une création nouvelle n'est nullement nécessaire, & qu'il ne faut qu'un changement de forme dans ce qui est déja créé, ainsi qu'il

(44) Amœnit. Acad. Tom VII. pag. 394 & seq.

(45) Mémoires de l'Acad. de Paris 1701.

l'a expliqué fort amplement. La différence qui peut exifter entre fes opinions & les miennes, eft l'effet de plufieurs expériences nouvelles dont jufqu'ici nous n'avions aucune connaiffance, & que j'explique fuivant mon hypothèfe; mais je crois abfolument comme lui, que les champignons appartiennent auffi peu au règne végétal qu'au règne animal, & qu'ils ne font autre chofe qu'un *Eductum*, qu'ils ne paroiffent que là où vient de finir la vie végétale, & où commence cette diffolution naturelle, dont la continuation eft la pourriture. Suivant Mr. Necker les champignons ne proviennent que des végétaux morts ; ce qui eft néceffairement d'accord avec fon principe de développement du tiffu cellulaire des plantes. Quant à moi, je crois qu'ils tirent principalement leur exiftence du règne végétal; mais qu'ils peuvent également être produits par des fubftances animales.

Voilà l'hiftoire raccourcie des différentes opinions; à l'exception de peu de perfonnes qui fe font déclarées en faveur de ces principes, le fentiment de tous les favans en général eft encore jufqu'à ce jour: que l'origine des champignons eft inconnue, obfcure & indéfiniffable, & que la fuite des tems pourra feule nous donner des notions plus certaines fur cet objet.

Convaincu par le récit abrégé de ces faits, autant que par mes propres expériences, que l'opinion actuellement dominante de l'origine des champignons par la graine, eft non-feulement fauffe ; mais que la marche même des obfervations que l'on a tenue jufqu'ici eft erronée, puifque la majeure partie des obfervateurs font de pénibles recherches fur les parties de fructification mâles & femelles, ainfi que fur la graine qui doit en provenir; peut-être même fur l'efpèce animale par laquelle ils font formés, ou de laquelle ils doivent tenir leur exiftence; d'où il arrive que ces obfervateurs dédaignent tous les autres fentiers qui pourroient les conduire à la vérité; c'eft d'après ces confidérations que j'ai cru pouvoir compter fur la reconnoiffance de mes contemporains, & cela avec d'autant plus de raifon, fi en les éloignant de cette route fatigante qu'ils ont fuivie jufqu'ici dans leurs obfervations, fans aucun fuccès, je leur indique un fentier différent qui, au moins, les mettra en état de fe convaincre au bout d'une année, fi ce chemin nouvellement tracé pourra les conduire à la vérité.

Suivant ma théorie les champignons proviennent principalement du règne végétal, lorfque la moëlle & leurs fucs condenfés, après qu'ils fe font détachés, & que la décompofition des parties mortes de la plante a commencé, fe forment en champignons, par le moyen d'une quantité d'eau

néceſſaire, & d'un degré de chaleur proportionné; ce qui les fait conſidérer comme des productions d'une criſtalliſation végétale (46). Pour mettre ces idées dans un plus grand jour, je vais expoſer les expériences que j'ai faites dans ce court eſpace de tems, en commençant par une légère obſervation ſur le local des champignons.

On trouve ordinairement des champignons aux arbres & troncs verds ou morts, là où il y a des places endommagées par le feu, ſoit accidentellement ou à deſſein. Jacquin (47) obſerva que le *Clathrus denudatus* ne ſe trouvoit nulle part en plus grande quantité, qu'aux troncs des hêtres qui, par l'action du feu, étoient couverts d'une croûte charbonneuſe. Il trouva auſſi dans de ſemblables endroits le *Lycoperdon piſiforme*, & dans un tableau qu'il fit peindre, il a fait repréſenter une piece de bois dont la partie charbonneuſe étoit couverte de pareils champignons (48). Œder nous a déja dit, que le *Phallus eſculentus* venoit dans les forêts de ſapins, & préférablement dans des endroits brûlés (49). Cela eſt ſi généralement connu, que ceux qui cherchent des morilles pour les vendre, ont coutume de brûler l'herbe dont ſont couverts ces ſortes d'endroits, afin d'en obtenir par la ſuite une moiſſon d'autant plus copieuſe. Gleditſch nous raconte à ce ſujet, que dans la Marche de Brandebourg, cela a occaſionné des incendies de forêts très-conſidérables, & que cette ſinguliere

(46) Je prévois que le mot cryſtalliſation paroîtra étrange à la plupart de mes Lecteurs. Ce mot n'eſt proprement qu'un terme de l'art en minéralogie & en chimie ; mais dans des tems plus rapprochés, pluſieurs obſervateurs de la nature l'ont employé pour expliquer la formation organique des deux autres règnes de la nature. Je n'ai d'autre but, en employant ce mot, que de preſenter à l'imagination de mes Lecteurs, une image, qui puiſſe leur rendre mon opinion ſur l'origine des champignons, d'autant plus claire & plus intelligible. S'il eſt des perſonnes qui prétendent que ce mot cryſtalliſation ne doit appartenir qu'à la Chimie ou à la Minéralgoie, elles n'ont qu'à ſe repréſenter tout ſimplement ſous cette dénomination, le mot bien plus vague d'impulſion formatrice; mais comme il eſt permis à tout homme qui penſe d'enrichir ſa langue naturelle d'expreſſions de l'art, nouvelles & propres à la choſe; & que d'ailleurs la formation des champignons a beaucoup de rapport avec la cryſtalliſation chimique & minérale, en ce qu'elle s'effectue promptement & dans une forme déterminée ; de-là je ne ſaurois douter, que ce mot ne fût très applicable à la choſe; avec cette ſeule différence, qu'à l'avenir ce mot devra être précédé du nom du règne auquel on l'appliquera, & que la cryſtalliſation minérale ou chimique ſuppoſera une forme angulaire, tandis que la cryſtalliſation végétale en ſuppoſera une ronde.

(47) Miſcell. Vol. I. pag. 136.

(48) Miſcell. Vol. 1. pag. 137.

(49) Flora danic. Faſc. I. pag. 11. Tab. 53.

culture fut févérement défendue (50). Je pourrois citer plufieurs autres exemples, fi ceux-là n'étoient point fuffifants. S'il exiftoit dans la nature une graine de champignons, il eft indubitable qu'elle ne fauroit réfifter à l'action du feu; mais comme il eft connu, malgré cela, que les champignons fe plaifent dans des endroits qui ont été brûlés, il paroît que le feu peut produire des effets favorables à leur production. Mon fentiment eft, que ce feu ayant fait périr les végétaux d'où proviennent les morilles, ils commencent à fe décompofer, à l'aide de l'humidité, laquelle jointe au degré de chaleur convenable, transforme les fucs ainfi déplacés en morilles.

Rien n'eft plus propre à la production des champignons que le fumier de cheval. C'eft ce qui fit croire au célèbre Tournefort, que la graine des champignons eft contenue dans ce fumier, cette opinion n'a pas befoin d'être réfutée. Je crois en avoir trouvé une raifon tout-à-fait différente: le cheval digère promptement, & la décompofition de fa nourriture s'opère fi imparfaitement, que bien des grains d'avoine n'ont pas même perdu la force de germer, après avoir paffé par les inteftins. C'eft cette foible décompofition de la nourriture dans les chevaux qui fait, que dans les provinces les plus pauvres de l'Europe, on a coutume d'employer le fumier comme un fecond fourrage; & il eft connu que dans les campagnes, les poules y trouvent une bonne nourriture. Nordeberg raconte, que dans une difette de fourrage en Suède, on donna du fumier de cheval aux moutons, & qu'on l'employa même avec fuccès pour l'entretien des bêtes à cornes (51). Les Membres de cette Académie célèbre, qui, en même tems, s'occupoient de foins économiques, recommandoient à leurs concitoyens de fe fervir du fourrage compofé en plus grande partie de fumier de cheval (52); & Kalm nous apprend, que les païfans dans les environs de Drontheim, nourriffent leurs vaches avec du fumier de cheval (53); fans faire mention de plufieurs autres exemples contenus dans les journeaux littéraires de cette Affemblée.

---

(50) Method. fungor. pag. 60.

(51) Schvedifche Abhandl. III. B. S. 246.

(52) Ebend. IX Band, S. 258.

(53) Ebend. X. Band, S. 195.

Ces obſervations prouvent donc que le fumier de cheval contient encore une certaine quantité de ſuc nourricier, & que, par conſéquent, la décompoſition ne s'eſt opérée dans les inteſtins qu'à un bien faible degré, & c'eſt poſitivement ce degré, qui diſpoſe les plantes à la production des champignons; car la matiere dont ils ſont formés ſeroit infailliblement détruite par l'effet d'une putréfaction. Il s'en ſuit, que nos Obſervateurs ſont très-mal fondés, lorſqu'ils prétendent que la place des végétaux pourris eſt celle des champignons, s'ils avoient mis plus de ſoins dans leurs recherches, ils auroient trouvé que le champignon avoit ſeulement pénétré à travers la pourriture, & qu'au contraire il poſoit & s'attachoit là où commençoit la décompoſition. Pour me convaincre de cette vérité, je fis mettre une couche de fumier en réchauffement derriere l'échaffaudage d'une ſerre chaude, je recouvris ce fumier avec de l'engrais provenant d'une couche printanière, & eus ſoin de l'entretenir en humidité. Peu après s'en ſuivit une forte puanteur qui, à la vérité, ſe diſſipa, après que le fumier fut refroidi; mais on n'apperçut pas un ſeul champignon; par la raiſon, que ce fumier s'étoit changé tout-à-coup en une eſpèce de terre graſſe & noirâtre. Autour de cette couche on avoit pratiqué une certaine quantité de fumier de cheval récent, lequel, ſans aucune préparation quelconque, produiſit en peu de tems une prodigieuſe quantité d'*Agaricus fimentarius.* Cette expérience nous prouve donc, qu'une putréfaction réelle & achevée eſt contraire à la production des champignons, & que nos Obſervateurs ont été trompés par les apparences. Cependant, une choſe très-remarquable que je vais citer en paſſant, c'eſt que le même fumier produit lorſqu'il eſt frais, l'*Agaricus fimentarius*; & qu'après avoir repoſé de la manière indiquée, & perdu par-là une partie de ſa force, il produit cette eſpèce de champignon, que l'on ſert ſur les tables comme un mets des plus délicats. Puiſque le même fumier de cheval, ſans aucun mélange ni addition quelconques, produit deux eſpèces de champignons ſi différentes, on n'a pas de peine à voir, combien peu ſont fondées toutes les théories des graines.

De ces deux lieux naturels aux champignons, je conclus: que tous les végétaux, en général, qui ont perdu leur vie végétale; & même auſſi les parties quelconques d'un végétal ſain & vivant, qui par quelque endommagement extérieur, ou par maladie ſeront tombées en dépériſſement, & ſe trouveront dans le premier degré de leur décompoſition, peuvent être conſidérée comme la véritable mere des champignons.

Cette décompoſition s'éffectue moyennant un degré modéré de chaleur & d'humidité; mais ce degré venant à augmenter, il s'enſuit une putréfaction contraire à la production des champignons.

Il eſt important de connoître maintenant les effets que produit ce premier degré de la décompoſition des plantes; & je vais faire part ici de tout ce que l'expérience m'a appris, là-deſſus, dans ce court eſpace de tems.

Lorſque j'examinai, dans le courant de cet hiver, cette excroiſſance ou eſpèce de champignons, que l'on rencontre ordinairement ſur les couches de tan, dans les ſerres chaudes, je m'apperçus qu'en touchant légèrement les parties où leur formation ſembloit commencer, il en ſortit auſſitôt une matière qui reſſembloit à du pus de qualité bénigne, & d'une fluidité très-diſtincte; cette matière ainſi attirée hors de ſon lit, s'épaiſſiſſoit viſiblement, & prenoit une conſiſtance qui avoit quelque reſſemblance avec du cuir; mais lorſqu'on ne touchoit point à cette place, la matière s'élevoit dans la ſubſtance fongueuſe dont il s'agit; & là où elle pouvoit atteindre les plantes ou tiges auxquelles ces ſubſtances étoient attachées, elle s'y portoit quelquefois juſqu'à une hauteur de cinq à ſix pouces, enveloppoit la place & finiſſoit par ſe déſſecher; mais par-tout où elle ne ſe trouvoit pas en trop grande maſſe, on diſtinguoit parfaitement la manière dont elle ſe formoit en fils fort déliés qui, à leur tour, ſe changeoient en une eſpèce de tiſſu, dont les extrémités étoient garnies de petits boutons. Là où elle ſe trouvoit en trop grande quantité, on avoit plus de peine à en diſtinguer la formation. On a même trouvé à la ſuperficie de celles qui étoient deſſechées, une quantité de gouttes ſemblables à une gomme, & dures comme la pierre. Par l'examen que je fis de cette ſubſtance, après qu'elle fut entiérement deſſechée, je trouvai que la ſuperficie préſentoit un tiſſu formé de différentes manières, & la plupart d'une couleur blanchâtre. Le deſſous, au contraire, formoit une peau ou eſpèce de cuir; & l'entre-deux renfermoit une poudre brune très-fine, facile à diſperſer.

Lorſque le Gingembre fleuriſſoit ſur ſa couche de tan, pendant l'été de 1787, que je le fis arroſer copieuſement, & que pour entretenir une chaleur conſtante, je fis ſoigneuſement remuer le tan du côté du midi, tandis que le côté oppoſé, où les racines avoient pénétré dans le fond, étoit reſté en repos; j'y trouvai, ſans y penſer, de véritables *Agarici*, au lieu de cette maſſe fongueuſe que j'y avais apperçue auparavant. A meſure qu'ils

diſpa-

difparoiffoient, on les voyoit remplacés par d'autres de la même efpèce, & cela continua ainfi, jufqu'au moment où il fallut changer & renouveller la couche.

Au printems de 1787, je pris le tan d'une autre couche, qui avoit déja fervi pendant fix mois; je le fis arrofer & agiter avec beaucoup de foin; & lorfqu'il fut bien humecté de part en part, je le fis mettre au fond de la nouvelle couche de tan que j'allois faire, afin que fa chaleur animât d'autant plus facilement le tan nouvellement tiré du rodoir. Lorfque dans l'automne de la même année, je fis fortir ce même tan, je trouvai l'ancien, qui étoit placé au fond, tout entrelacé de ces fils que l'on compare ordinairement à des fils de coton. Là où ces fils étoient libres ils avoient un bouton.

J'avois fait couper plufieurs tilleuls dans leur fève printannière; les troncs de ces arbres qui, par oubli, étoient reftés debout, & expofés à toutes les intempéries de l'air, furent couverts çà & là de petits champignons l'automne fuivante. Je fis mettre un de ces troncs dans la ferre chaude, & le plaçai debout dans un baquet rempli d'eau, en le laiffant arrofer tous les matins du haut en bas. En fort peu de tems ces champignons commencerent non-feulement à prendre un accroiffement confidérable; mais à la moitié inférieure du tronc, on en vit fortir quantité d'autres qui, de même, s'accroiffoient de jour; cependant, la partie du tronc qui fe trouvoit placée contre le mur ne portoit pas un feul champignon.

D'un autre tilleul, je fis emporter une piéce de la longueur de quinze pouces, & après l'avoir fendue je diminuai le bois à la partie garnie de champignons, jufqu'à la réduction de deux doigts d'épaiffeur; je fendis une feconde fois cette partie dans toute fa longueur, de façon que chacune des deux piéces étoit également chargée de gros champignons. Je fis mettre une de ces piéces de bout dans l'eau, à deux pouces de profondeur, & la fis arrofer tous les jours; l'autre piéce fut placée de bout à l'ombre & à fec contre le mur de la même ferre chaude. Les champignons de la piéce pofée dans l'eau commencerent à croître fenfiblement, tandis que ceux de la piéce tenue à fec reftèrent dans une inaction abfolue.

Ces champignons étoient tous fortis de l'écorce du tilleul; mais, lorfque j'apperçus que la même efpece de champignons fe difpofoit à fortir à la partie fupérieure, du bois même de l'un des tilleuls, j'en fis couper une piéce de la longueur d'un pied, la pofai dans l'eau, à deux pouces de

profondeur, & la fis arroſer tous les jours. Ces champignons ne tardèrent point à s'élever ſenſiblement ſur le bois même, & dans la ſuite toute la ſuperficie en fut couverte.

Ayant trouvé une planche de ſapin, employée à l'enclos d'un jardin, ſur laquelle étoit venu un champignon, j'en fis ſéparer la piéce qui le portoit. A peine la planche étoit entâmée à ſa ſuperficie, & vers l'intérieur elle paraiſſoit fort ſaine; j'emportai environ deux tiers de la partie qui paraiſſoit ſi bien conſervée, & poſai la piéce reſtante dans l'eau & de bout. Le champignon commença, dès-lors, à s'élever peu à peu, & dans l'eſpace de quatre ſemaines il avoit augmenté d'un tiers.

Je pris des oignons tous frais d'*Ornithogalum narbonenſe*, je les fis couper bien menus, puis piler dans un mortier, & renfermer dans un cylindre de verre qui, cependant ne fut rempli qu'à moitié; je fis mettre ce cylindre dans l'endroit le plus frais d'une couche de tan, en bouchant l'ouverture avec une toile de lin groſſiere pliée en quatre, & qu'on eut ſoin d'humecter tous les jours. Au bout de trois ſemaines environ, la ſuperficie commença à ſe couvrir d'un tiſſu extrêmement fin, qui s'éleva au-delà d'un pouce, s'attacha au verre, & fut parſemé d'une infinité de petites gouttes en forme de roſée.

Pour examiner de plus près la maſſe formée par l'évaporation des champignons de noyers, je fis couvrir de ces champignons deux grandes glaces de verre de Bohême, & les plaçai ſur une table, dans un appartement dont la chaleur fut entretenue nuit & jour. Au bout de 24 heures l'appartement fut rempli d'une vapeur très-forte, & qui portoit conſidérablement à la tête; les glaces même ſe trouvoient, pour la plupart, couvertes au-deſſous des champignons, d'une ſubſtance blanchâtre qui, au ſimple coup-d'œil, paraiſſoit extrêmement fine, & ne préſentoit aucune forme diſtincte. Là où les champignons ne repoſoient point ſur la glace, cette ſubſtance s'étoit étendue plus loin, telle qu'une légère vapeur. Alors je diſpoſai la choſe de maniere qu'un ſeul champignon ſe trouva ſuſpendu librement à un demi pouce de diſtance en avant de la glace. Au bout de 24 heures je ne fus pas peu ſurpris de voir, que cette maſſe avoit formé une raye de la largeur de cinq pouces, ſur toutes la largeur de la glace, qui avoit un pied, dix pouces; & qu'elle avoit même continué à s'étendre ſur la table.

Là où des champignons de la grande eſpèce s'étoient attachés ſur la glace dans toute leur circonférence, on trouva, après qu'on les eut enlevés, la

maſſe dépoſée ſi tendre, qu'en ſoulevant la glace, elle étoit fluide, & lorſqu'elle étoit ſèche, elle reſſembloit à de la cire vierge très-fine qui, après avoir éte liquide, a repris ſa conſiſtance ; mais là où l'évaporation n'étoit pas ſi conſidérable, la maſſe paroiſſoit avoir conſervé quelque humidité. Lorſqu'on laiſſoit repoſer une de ces glaces pendant 24 heures avec ſa maſſe fongueuſe; celle-ci ſe trouvoit entiérement deſſechée; & lorſqu'on la regardoit à travers un microſcope, on ne diſtinguoit que des petites baguettes fort courtes, qui rendoient un éclat de feu particulier; mais qui ne laiſſoient appercevoir aucune liaiſon entre elles. L'obſcurité de la ſaiſon ne m'a point permis de les examiner de plus près, & il ne me reſte plus qu'à obſerver, qu'elles étoient entaſſées en forme de rayons.

De tout cela je crois pouvoir tirer les concluſions ſuivantes :

1°. Tout ce qui eſt réellement entré en pourriture ne ſauroit plus ſervir à la production des champignons.

2°. Au contraire, tous les végétaux ou parties ſéparées d'iceux, qui ſont privés de leur vie végétale, deviennent par le premier degré de leur décompoſition, la véritable mère des champignons.

3°. Du moment que ces végétaux ont été diſpoſés à la production des champignons, moyennant le premier degré de décompoſition ; l'eau ajoutée ou ſurvenue d'elle-même dans une quantité plus forte, quoique proportionnée, contribuera au prompt accroiſſement des champignons.

4°. Autant que j'ai pu voir par mes expériences les plus exactes [leſquelles ſont parfaitement d'accord avec celles de Maraldi & Marſigli], on reconnoit la premiere formation des champignons à cette eſpece de tiſſu, qui commence à couvrir les parties où ſe fait cette décompoſition. Ce tiſſu extrêmement fin augmente peu à peu, & après qu'il s'eſt accru de la ſorte, il finit par s'allonger & prendre la forme d'un champignon, dont l'origine commence toujours par un tiſſu ſemblable de fils très-fins.

5°. Je fus aſſez heureux, pour voir à deux repriſes, la maniere dont ce tiſſu ſe formoit ſur la paille du fumier de cheval. D'abord on vit s'élever des points blancs, ceux-ci furent ſuivis par d'autres qui, tantôt ſe joignoient aux premiers, tantôt ſe croiſoient en forme de tiſſu. Je ne dois certainement cette découverte qu'à un heureux hazard; auſſi, je ne prétends point que l'on y ajoute foi ſur ma ſimple parole, puiſqu'il n'eſt pas en mon pouvoir de mettre ce même effet ſous les yeux, ni de déterminer l'inſtant où ce phénomène ſera viſible; ayant depuis paſſé moi-même bien

des heures en vain, dans l'efpérance de le revoir. Longtems après, je ne fus pas peu furpris de lire, que Mr. Otto Müller avoit obfervé la même chofe, à l'égard des corpufcules filamenteux fortir du haut de la *Clavaria militaris* (54), & lorfque j'en fis la comparaifon avec ce tiffu naiffant & en petite quantité, que l'on diftinguoit fi bien fur le fumier de cheval, j'achevai de me convaincre de la réalité de mon obfervation.

6°. En comparant maintenant ce que j'ai vu ici, avec ces écoulemens obfervés fur les glaces, je regarde cela comme un effet de l'élafticité, d'autant plus que j'envifage la matière fortie des végétaux par un mouvement fpontané, non pas comme une matière végétale, qui n'a fubi aucune variation; mais comme une fubftance nouvellement formée par le moyen de l'eau, de la chaleur, & peut-être auffi de quelques parties falines, à laquelle cette transformation a communiqué une nouvelle impulfion formatrice, qui paroît être fondée fur une force élaftique & attractive; car l'expérience a prouvé, qu'elle poffède l'une & l'autre. Par la force élaftique, les parties détachées des végétaux qui fe trouvent au premier degré de leur décompofition, font élevées & lancées au-dehors; & par la force attractive, ces parties s'allongent & fe forment en tiffu.

7°. Quelle pourroit donc être dans les végétaux la matière principale d'où proviennent les champignons? Je crois l'avoir trouvée dans les fucs épaiffis par la mort des végétaux, lorfqu'ils éprouvent une nouvelle décompofition. Ce qui me lie à cette opinion, c'eft cette matière fi femblable à du pus de qualité bénigne, que l'on trouvoit en abondance fur la couche à tan, en fouillant la place deftinée à cet effet; car lorfqu'elle étoit féche, elle avoit le luftre & la dureté d'une gomme, & étoit difperfée en grande quantité fur la maffe fongueufe & defféchée de la couche à tan, comme autant de petits grains. Il eft poffible, cependant, qu'il s'y trouve encore d'autres parties plus folides, puifque j'ai trouvé parmi la même maffe defféchée de la pouffière très-fine & facile à difperfer.

8°. Cette production fongueufe de la couche à tan, ne paroit être autre chofe qu'une matière à champignon qui, faute d'une humidité fuffifante, n'a pu parvenir à fa maturité. Au fond de la couche à tan, où l'humidité fe conferve mieux qu'à la fuperficie, qui en eft prefque entiére-

(54) Befchæftig. naturforfch. Freunde, I. Th. S. 159.

ment privée, cette matière se change en de véritables filamens. [Car il est évidemment prouvé, que ce sont effectivement des champignons, au lieu de n'en être que l'origine ou la matière premiere, ainsi que l'ont prétendu Marchand, & après lui tous les autres. Il ne manquait à ces champignons naissants que la place nécessaire pour leur accroissement & entier développement, tel que l'*Agaricus niger* de Micheli] (55) si, au contraire, ils ne manquent point d'eau, ils se forment aussitôt en champignons, ainsi que je l'ai observé ci-dessus, en parlant du Gingembre. De-là je présume, que l'eau se fige en même tems, & entre pour la moitié dans la substance du champignon; d'autant plus qu'il est connu de tout tems, que les champignons viennent fort vîte après la pluie. Dès que l'eau manque, la cristallisation ou formation entiere ne sauroit s'effectuer, & il ne se forme qu'une espèce de cremor, tel qu'après l'évaporation d'une eau salée. Il y a néanmoins une différence sensible entre ces deux cristallisations; car dans les cristallisations salines l'eau ne paroît être qu'un dissolvant, qui facilite l'attraction des parties détachées, au lieu que dans la cristallisation végétale, elle paroît former elle-même une partie de la substance des champignons.

9°. Je ne suis pas moins persuadé, que cette prétendue graine des champignons, qui avoit égaré bien des personnes depuis plus d'un siécle, n'est au fond qu'une matière à champignons, qui n'a pas atteint le degré de perfection nécessaire à sa formation; de là elle conserve la propriété de se transformer en filamens ou tissu, en tant qu'elle ne sort pas de sa position avantageuse, suivant l'observation instructive d'Otto Müller, ou bien elle conserve simplement la force élastique par laquelle elle s'élance, comme je l'ai observé ci-dessus. Il est vraiment étonnant que ces effets aient été si longtems ignorés, tandis que le *Geaster* & le *Carpobolus* de Micheli nous offrent à découvert le spectacle que Müller & moi avons vu, lui aux *Clavaria*, & moi à l'*Agaricus* des noyers; & que vraisemblablement on pourra voir de même à toutes les autres espèces de champignons, lorsqu'on les posera sur des glaces, pour recueillir la matière qui s'en est détachée. Mais, malheureusement on ne s'attacha point à pénétrer les secrets de la nature par des observations impartiales; on voulut, bon gré

---

(55) Nov. Plantar. Gen. Tab. 66. f. 3. Flor. danica, Tab. 713.

mal gré, avoir des graines de champignons, & on dédaigna tout ce qui ne s'accordoit point avec cette hypothèse favorite. Cependant, il eſt vrai, que ces ſortes d'obſervations dépendent beaucoup de la ſituation; car le même *Agaricus* des noyers, P. E. qui s'étoit trouvé dans une chambre dont la chaleur étoit ordinairement au degré 3. --- 5. au-deſſus de o du thermomètre de Réaumur; n'exhalait pas la moindre choſe; mais dès qu'on l'avoit tranſporté dans un lieu chaud il rendoit de la matière en abondance. Au ſurplus, j'ai remarqué, que cette exhalaiſon ſe ſoutenoit, lorſque la ſuperficie du champignon, rendue ſéche par la chaleur de l'appartement, étoit poſée quelques momens dans de l'eau, qu'auſſitôt elle abſorbait à force. Ces ſortes de champignons ſe trouvoit couverts de moiſi au bout de 24 heures. Toutes ces obſervations ne peuvent être que favorables à mes objections précédentes; mais je ne m'étendrai pas d'avantage là-deſſus, puiſque mes expériences ſont encore trop iſolées.

10°. Ainſi, lorſque des parties végétales mortes, ſe trouvant au premier degré de leur décompoſition, ont, en même tems, le degré convenable de chaleur & d'humidité, il en provient une matière particuliere, dont l'impulſion formatrice guidée par une force élaſtique & attractive, produit des champignons; & voilà ce que j'appelle criſtalliſation végétale.

Je finirai cette diſſertation par quelques remarques & ſouhaits:

1°. Malgré que je ſois pleinement convaincu, que chaque végétal produit une eſpèce particuliere de champignons, je ne crois pas moins, qu'il eſt fort difficile de découvrir comment la nature a déterminé chacune de ces eſpèces; ce qui fait, que pour la plupart, nous ne nous ſommes familiariſés qu'avec des eſpèces bâtardes; car les champignons ne pouvant parvenir que de végétaux morts ou de leurs parties quelconques, & que ceux-ci en tombant ſe confondent de toute maniere; l'expérience d'ailleurs, ayant démontré, comment le tiſſu naiſſant s'étend par-tout, & fait que différentes parties des plantes s'uniſſent & ſe tient entre elles; il s'en ſuit, que bien des champignons proviennent néceſſairement d'un aſſemblage de différentes plantes dont le mélange produit une eſpèce bâtarde. Plus ce mélange des parties végétales eſt facile, moins les eſpèces bâtardes ſont reconnoiſſables; il me ſemble donc, qu'il n'y auroit rien de ſi aiſé, que d'en multiplier le nombre à l'infini, en rapprochant toutes ces eſpèces de champignons détachés, que l'on trouve dans toutes les parties de l'univers connues, ainſi que dans pluſieurs autres endroits particuliers; & cela d'autant

plus, qu'il pourroit ſe trouver toujours de nouvelles eſpèces bâtardes, leſquelles dans la ſuite ne reparaîtroient jamais, puiſque la même & juſte proportion dans le mélange des végétaux ne ſe retrouveroit certainement plus. Quoiqu'il y ait quelque exception à faire ici, principalement à l'égard des arbres qui ſont encore ſur pied, il n'eſt pas moins vrai, que nos Obſervateurs feroient très-bien de nous épargner avec toutes ces deſcriptions, deſſeins ou peintures, ſcupuleuſes de champignons, tant qu'ils ne ſeront pas en état de mettre en évidence le végétal qui, ſans aucun ſecours étranger, aura produit un champignon. Il ſeroit bien plus important qu'ils fiſſent des recherches exactes ſur les diſpoſitions locales des champignons, & je ſuis convaincu; que de cette maniere on parviendroit à des connoiſſances, qui répandroient un grand jour ſur une matiere auſſi obſcure.

2°. Une autre queſtion, c'eſt de ſavoir, ſi ce même végétal produira toujours le même champignon; ou ſi la diſpoſition particuliere du végétal lors de ſa décompoſition, n'influera pas ſur l'eſpèce même du champignon. Par exemple. Un arbre coupé dans ſa ſève & parvenu à ce degré de décompoſition néceſſaire, produira vraiſemblablement une eſpece de champignon différemment nuancée que celle provenant d'un arbre péri de vieilleſſe; de même que la ſève d'un arbre ou de ſes branches dénaturée & figée par cauſe de maladie, pourra produire des nuances encore différentes.

3°. Il reſte encore une autre queſtion à réſoudre; ſavoir: ſi les champignons ne proviennent que des végétaux ſeuls. Le moiſi, qui n'eſt autre choſe qu'une eſpece de champignons, ſe montre ſur la viande cuite ou rôtie, auſſitôt qu'en été on la conſerve dans une cave fraîche & humide, ou lorſqu'elle ſe trouve dans ce degré de chaleur & d'humidité, dans lequel elle ne ſauroit ſe corrompre. D'ailleurs on connoît les expériences de Mrs. Mercy & Lemery, qui ont trouvé quantité de champignons ſur des écliſſes de poirier, dont on s'étoit ſervi pour le bandage de quelques enfans attaqués de la maladie angloiſe; mais ces bandages étoient fortement couverts & imbibés de pus & d'urine (56). Il reſte à ſavoir encore, ſi l'*Agaricus fiment*, ne doit pas cette grande différence qui exiſte entre lui & le champignon ſuivant, qui eſt bon à manger, à la portion

(56) Mémoires de l'Acad. de Paris, 1707.

animale qui eſt entré dans ſa formation, par le moyen de la décompoſition qu'ont éprouvée le foin & l'avoine en paſſant par les inteſtins ; d'autant plus que la paille de la litiére eſt pénétrée de l'urine du cheval. Ce qui achéve de m'en convaincre; c'eſt que la préparation du fumier pour la culture des champignons qu'on mange, conſiſte certainement dans l'évaporation des parties âcres ſi naturelles au fumier de cheval récent; qui communique même ſon goût au lait de vache, lorſqu'on s'en ſert pour les nourrir. Mr. Ramirez nous raconte, que dans le Mexique il a vu ſortir un petit champignon de la tête d'une abeille (57) ; & Mr. Gundler doit avoir vu une *Clavaria* ſortie d'une chenille morte (58); mais ce qui eſt abſolument hors de doute, ce ſont les obſervations faites par Mr. le conſeiller Holm, ſavoir: que la *Clavaria mililaris* ſort conſtamment de la larve corrompue de quelque inſecte. Mr. Otto Müller qui, d'abord avoit ri de ces obſervations des François, ainſi que de leur mouche végétante (59), a trouvé par la ſuite, que cette obſervation du ſieur Holm s'étoit confirmée en tout & par tout; & il a vu que ce champignon ſortoit indiſtinctement de la larve, de la nymphe ou de l'inſecte même (60). Il nous en a donné une très-belle repréſentation dans la *Flora danica*, Tab. 627.

Ce qu'à vu un Otto Müller, & ce qu'il décrit comme tel, n'excitera jamais en moi le plus léger doute; & de la je conjecture, que les animaux qui ſe nourriſſent des végétaux peuvent également produire des champignons, lors de leur décompoſition.

4°. Comme il nous reſte encore à découvrir tant de choſes importantes, je crois que les deſcriptions de même que les deſſins les plus fidéles & les plus exacts des champignons, ne ſauroient encore être d'une grande utilité; & que les obſervateurs devroient principalement donner tous leurs ſoins à bien connoître les diſpoſitions locales des champignons, & les formes particulieres, ſous leſquelles ils paroiſſent. Mais comme tout cela exige bien du tems & bien des dépenſes, mon ſentiment eſt, que par la voie des expériences, que l'on eſt à même de faire, on s'inſtruiroit plus vite

---

(57) Rozier Obſervat. ſur la Phyſique, Tom. II. An. 1773.
(58) Naturforſcher, V St. S. 73.
(59) Nov. Acta N. C. Vol. VI. pag. 219.
(60) Beſchæft. naturforſch. Freunde, I. B. S. 156.

vite & plus facilement qu'en ſuivant la marche lente & incertaine des obſervations. Par l'expérience je deviens ſûr de mon fait ; je ſuis à même d'obſerver tous les changemens qui s'opèrent depuis la mort de la plante, juſqu'à la formation du champignon ; les plantes ainſi que leurs parties ſont à mon choix, je puis en faire un triage exact, & m'aſſurer par-là, ſi chaque végétal produit une eſpece de champignon qui lui eſt propre, ou ſi la diſpoſition particuliere du végétal influe ſur l'eſpece même des champignons. Comme toutes ces expériences ne ſont nullement diſpendieuſes, chacun peut les faire en même tems ; & elles doivent devenir d'autant plus inſtructives, par la variété qui ſe trouvera dans les différens procédés. Je recommande, néanmoins, de porter la plus grande attention à ne donner, au commencement, qu'un degré d'humidité preſqu'imperceptible, aux végétaux deſtinés à ces ſortes d'expériences ; ſans cette précaution, ils tourneroient en pourriture, & l'on s'attendroit en vain à voir paroître des champignons. Oui, je crois que le point le plus eſſentiel eſt de connoître au juſte le degré d'humidité néceſſaire pour le commencement de la décompoſition, & que ce ſecret une fois dévoilé, il ſera facile de produire des champignons de toutes eſpeces.





RAPPORT

FAIT A LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES PHYSIQUES DE LAUSANNE, SUR UN SOMNAMBULE NATUREL;

PAR MRS. LE DOCTEUR LEVADE, REYNIER ET BERTHOUT VAN BERCHEM, FILS.

Lu le 6 Février 1788.

MONSIEUR le docteur Levade ayant communiqué à la Société des Sciences Physiques de Lausanne, des détails intéressans sur un somnambule naturel, nommé *Devaud*, âgé de treize ans & demi, qui se trouve actuellement à Vevey, chez M. Tardent, régent dans cette ville; elle crut devoir saisir cette occasion de recueillir quelques faits certains sur les effets de cette singuliere affection, ou maladie appellée *somnambulisme*. C'est dans ce but qu'elle chargea MM. Reynier & van Berchem fils, de se réunir avec M. le docteur Levade, pour observer le jeune Devaud & lui en faire leur rapport.

Conformément aux intentions de la Société, nous nous rendîmes à Vevey le 19 Janvier 1788, & M. Tardent, ayant été prévenu du motif de

notre voyage, eut la complaiſance de nous offrir toutes les facilités poſſibles pour faire nos obſervations.

Plan de nos Obſervations.

Comme le but de la Société étoit non-ſeulement de reconnoître les différentes actions du ſomnambule, mais encore de recueillir les traits généraux qu'elles peuvent fournir ſur le ſomnambuliſme, & d'acquérir des notions plus préciſes ſur cet état; nous ne croyons pas devoir lui préſenter les faits dont nous avons été témoins, dans l'ordre où ils ſont arrivés. En ſuivant pas à pas les effets d'une imagination échauffée, qui paſſe rapidement d'un ſujet à l'autre, nous ne préſenterions qu'un tout incohérent, faſtidieux dans ſes détails, & qui exciteroit la curioſité ſans la ſatisfaire. Nous croyons au contraire, devoir rapporter chacun des faits dans l'ordre de nos différentes obſervations. Ainſi l'état de veille du ſomnambule, ſon ſommeil avant ſes accès, ſon réveil, l'état de ſes ſens pendant ſon ſomnambuliſme, l'uſage dont ils lui ſont, & l'impreſſion qu'il reçoit des objets extérieurs, étant les principaux points que nous avons examinés, & ſur leſquels les faits nous ont éclairés, nous les réunirons tous ſous ces différens articles. Nous ferons enſuite quelques réflexions ſur le ſomnambuliſme en général. Enfin, comme le ſomnambuliſme du magnétiſme animal eſt encore un objet de curioſité & un ſujet d'étonnement & de ſurpriſe pour beaucoup de perſonnes, nous avons cru qu'il ne ſeroit pas inutile de le comparer au ſomnambuliſme naturel, & de faire voir que ces deux états ſont abſolument les mêmes.

On conçoit que ce plan demandoit un très-grand nombre d'obſervations & d'expériences. Mais comme les accès du jeune Devaud ſont aſſez rares, il nous a été impoſſible de les ſuivre auſſi ſouvent, ni auſſi long-tems que nous l'aurions deſiré. Nous eſpérons cependant que nos obſervations rempliront en partie les vues de la Société; & pour rendre notre travail plus complet, nous avons ajouté aux faits, dont nous avons été témoins enſemble, ceux que M. Levade a obſervés ſeul & qu'il avoit déja communiqués à la Société. Nous nous ſommes auſſi ſervi de la relation d'une perſonne digne de foi [M. N.**.] qui a noté avec la plus grande exactitude tout ce que le jeune Devaud a fait ſous ſes yeux le 23 Décembre 1787, pendant un de ſes accès les plus intéreſſans.

Difficultés de ce genre d'obſervations.

Si le naturaliſte, quand il obſerve la nature, & le chymiſte quand il opère ſur des matieres brutes & inanimées, doivent être continuellement en garde contre cet eſprit de ſyſtême, qui nous fait ſouvent voir ce dont nous avons deſiré la réalité, plutôt que ce qui eſt ; combien à plus forte raiſon le phyſicien qui veut obſerver les effets de l'imagination ſur les mouvemens & les actions d'un être vivant, & dont les recherches portent ſur des phénomènes qui tiennent plus ou moins du merveilleux, ne doit-il pas ſe défier & de lui-même & de ce qu'il voit. Il marche entre l'erreur & la vérité, dans le ſentier des illuſions. Il faut donc qu'il répete pluſieurs fois les mêmes expériences & qu'il en examine les plus petites circonſtances ; car ſouvent ici, les faits les plus ſinguliers, les phénomènes les plus étonnans, ne ſont dus qu'au hazard. Cette attention ſcrupuleuſe eſt ſur-tout néceſſaire dans des obſervations de ce genre, qui réuniſſent ordinairement un grand nombre de ſpectateurs, & nous avons pu remarquer, qu'un mot, un geſte, dit ou fait ſans intention, pouvoit donner aux mêmes expériences des réſultats très-différens, influer ſur les actions du ſomnambule & empêcher l'obſervateur de reconnoître les cauſes de ce qu'il voit.

En préſentant à la Société les difficultés de ce genre d'obſervations, nous ne prétendons pas nous donner le mérite de les avoir ſurmontées ; nous voulons au contraire obtenir ſon indulgence, pour l'imperfection de notre travail. Et peut-être n'eſt-il pas inutile de prévenir ceux qui voudroient en faire de ſemblables, des précautions qu'ils doivent prendre.

Que le jeune Devaud eſt véritablement ſomnambule.

Dans un ſiécle où nous avons vu des charlatans de toutes les eſpèces, s'emparer de l'eſprit de la multitude, tromper & ſéduire des gens d'eſprit & des gens éclairés comme le vulgaire ignorant : où nous avons vu des ſomnambules magnétiques prophétiſer, & ſe couvrant du bonnet de docteur, diſtribuer des remédes au gré de leur fantaiſie, & trouver des malades aſſez confians pour les prendre ſans examen ; il eſt permis ſans doute, de ſe demander, ſi dans ce cas, ſous le voile de la nature, on ne veut pas nous bercer des illuſions, dont on nous a ſéduits ſous le maſque de l'art?

Auſſi, l'on ne trouvera point étonnant, que nous établiſſions d'abord le ſomnambuliſme du jeune Devaud. La Société une fois convaincue de ſa bonne foi, ſuivra alors avec plus de confiance les détails que nous avons à lui préſenter.

Nous remarquerons d'abord que ce jeune homme, âgé de treize ans & demi, a une de ces phyſionomies heureuſes qui annonçent la franchiſe & l'honnêteté. Quoiqu'il ne manque ni d'intelligence, ni de talens, il eſt cependant fort peu avancé dans ſes études, & ſes connoiſſances ſont très-bornées. Si jeune & ſans aſtuce, il lui ſeroit impoſſible de ſoutenir auſſi longtems le rôle difficile & pénible de ſomnambule, au milieu de pluſieurs perſonnes qui l'examinent avec l'attention la plus ſcrupuleuſe; & de ſubir ſans ſe déceler, l'épreuve des nombreuſes expériences que l'on verra détaillées dans ce rapport. D'ailleurs, ſimple & timide lorſqu'il eſt éveillé, rien n'annonce en lui ce deſir de briller, cette envie de paroître qui fait les charlatans, cette diſſimulation & cette hardiſſe qu'il faut pour ſoutenir une fripponnerie. Ajoutez à cela, qu'il n'a aucun motif qui puiſſe l'engager à jouer ce rôle. L'intérêt? --- Cela ne lui rapporte rien. --- La vanité, l'amour propre? qui ſans doute, ont fait beaucoup de ſomnambules magnétiques. — Mais ces paſſions ne pourroient être ſatisfaites, car l'heure de ſes accès [qui eſt vers les trois ou quatre heures du matin] le prive d'un grand nombre de ſpectateurs; & le petit nombre de ceux que la curioſité attire auprès de lui n'augmente en aucune maniere ſon importance. Enfin, ſon ſommeil agité & mêlé de mouvemens convulſifs; le malaiſe que lui donne l'aimant & l'électricité, ſont des choſes qui ne ſont & ne peuvent être affectées. Mais ſi ce que nous venons de dire doit raſſurer ſur toute idée de ſupercherie de la part du jeune Devaud, on le ſera bien davantage, lorſqu'on ſaura que M. Tardent, chez qui il loge, eſt un homme d'âge, dont la réputation d'honnêteté & de probité eſt trop connue, pour qu'il ſoit permis de douter de ſa bonne foi; & qui d'ailleurs n'auroit aucune raiſon pour s'expoſer à la perdre, & ſupporter les fraix, les embarras & les peines que ce jeune homme lui donne.

Tempérament du ſomnambule.

Le ſomnambule eſt, comme nous l'avons dit, âgé de treize ans & demi. Il paroît d'une conſtitution forte & robuſte; mais tout annonce en lui

la délicateffe, la grande mobilité & l'irritabilité de fes nerfs. Il a l'odorat très-fin, de même que le goût & le toucher ; & il lui arrive fouvent de prendre fans fujet, des accès de rire immodérés & involontaires de même de pleurer fans motif.

Nombre & durée de fes accès.

Le fomnambulifme de ce jeune homme n'a pas lieu toutes les nuits. Il fe paffe fouvent plufieurs femaines, fans qu'il reffente d'accès. On prétend qu'ils font marqués par des retours périodiques ; mais cela n'eft appuyé fur aucune obfervation bien certaine. Ordinairement il eft fomnambule de deux nuits l'une, pendant quelques jours. Les plus longs accès font de trois à quatre heures ; il ne commence à entrer dans cet état, que vers les trois ou quatre heures du matin.

Pendant que nous étions à Vevey, le pere du jeune Devaud, qui pratique la médecine, vint le voir, & lui donna une poudre dans du vin, qui l'a fait dormir tranquillement & paroît avoir fufpendu fes accès, au moins nous n'avons pu l'obferver depuis lors (61).

On peut prolonger fon fomnambulifme.

En paffant légérement le doigt ou les barbes d'une plume fur la lèvre fupérieure, on prolonge fon fomnambulifme ; & on le fait même naître plus vîte par cette légere irritation ; nous l'avons nous-mêmes prolongé & excité plufieurs fois de cette maniere, dans un moment où tout annonçait qu'il alloit fe réveiller. Mr. N**. rapporte auffi dans la relation que le fomnambule s'étant endormi fur un efcalier, on le vit, après qu'on lui eut paffé une plume fur la lèvre, fe lever, defcendre l'efcalier rapidement & reprendre toute fon activité ; cette expérience fut répétée plufieurs fois en fa préfence.

Le jeune Devaud croit avoir remarqué que la veille de fes accès, il éprouve après foupé une certaine pefanteur de tête, & fur-tout un grand appefantiffement de fes paupieres.

---

(61) M. Tardent vient de nous mander que Devaud a repris fes accès, le 31 du mois de Janvier.

Son fommeil.

Son fommeil eft en tout tems fort agité, mais fur-tout quand il entre dans l'état de fomnambulifme. Nous fûmes appellés auprès de ce jeune homme dans ce moment, nous le trouvâmes qu'il dormoit encore. Il avoit des mouvemens fpontanés dans tout le corps & les membres, des reffauts & des palpitations exactement femblables à ceux qu'éprouvent les perfonnes qui entrent dans le fommeil magnétique. Il prononçoit des mots entre-coupés, fe mettoit quelquefois fur fon féant & fe recouchoit enfuite. Bientôt il prononça des mots plus diftincts, fe leva brufquement & agit fuivant le rêve dont il étoit occupé. Il prend quelquefois dans fon fommeil des mouvemens continus & involontaires; il frappe pendant très-longtems avec les doigts, contre le bois de fon lit ou le mur, avec la rapidité & le bruit d'un moulinet.

Son réveil.

Le paffage de fon état de fomnambule à celui de veille, eft toujours précédé d'une ou deux minutes d'un fommeil tranquille, pendant lequel il ronfle. Il fe réveille enfuite en fe frottant les yeux & comme une perfonne qui auroit dormi paifiblement.

Il eft dangereux pour lui de l'éveiller pendant fon accès, fur-tout fi on le fait brufquement; on l'a vu quelquefois prendre des convulfions, auffi il a prié qu'on ne le réveillât jamais. Nous pouvons affurer le fait fuivant quoique nous ne l'ayons pas vu :

S'étant levé une nuit avec l'idée d'aller manger des raifins, il fortit de la maifon, traverfa la ville & fut dans une vigne, où il s'imaginoit faire une bonne vendange. Il étoit fuivi de plufieurs perfonnes, qui fe tenoient à quelque diftance derriere lui. Quelqu'un s'avifa de donner un coup de fiflet, il s'éveille à ce bruit & tombe fans connoiffance. On le reporte chez lui, on le fait revenir, & en reprenant fes fens, il fe rappella très-bien de s'être éveillé dans la vigne; mais il ne fe fouvint que de la frayeur de s'y trouver feul, qui lui fit perdre connoiffance.

Son état après fes accès.

Il éprouve ordinairement après fes accès un peu de fatigue; quelques

fois, quoique rarement un peu de malaiſe. A la ſuite d'un des accès dont nous fûmes témoins, il eut de grands vomiſſemens. Mais au bout de peu de tems il eſt toujours très-bien remis.

Au commencement il témoignoit beaucoup de ſurpriſe à ſon réveil, de ſe voir habillé & entouré de pluſieurs perſonnes; mais depuis il s'y eſt accoutumé; il reprend ſeulement ſa timidité naturelle; l'embarras ſe peint ſur ſa phyſionomie & ſe marque dans ſes actions.

Il ne ſe rappelle, lorſqu'il eſt éveillé d'aucune des choſes qu'il a faites pendant ſon ſomnambuliſme. Une fois ſeulement, s'étant imaginé qu'une perſonne qu'il aimoit beaucoup ſe noyoit, & qu'il l'avoit ſecourue en lui tendant la jambe pour s'y retenir: il ſe ſouvint très-bien de cette action & de ce rêve. Il ſe rappelle de ce qui s'eſt paſſé dans un accès de ſomnambuliſme antérieur à celui où il ſe trouve. Nous lui fimes voir une montre, dont le mouvement eſt caché, il dit: *ôtez cette enveloppe, & vous verrez les rouages.* C'étoit ce qu'on lui avoit fait voir dans un accès précédent.

Sujets de ſes rêves.

La ſphère des idées d'un enfant qui n'a que peu d'inſtruction, n'eſt & ne peut pas être fort étendue. Auſſi, l'on ne doit pas s'étonner, ſi ſes rêves ſont toujours renfermés dans le même cercle d'objets. Les tâches qu'on lui donne, les thêmes qu'on lui fait faire, ſa leçon d'arithmétique, l'égliſe, les cloches, & ſur-tout les contes de revenans, dont il paroît qu'on lui a meublé la tête pendant ſa premiere enfance, ſont à-peu-près les objets qui l'occupent toujours.

Il ſuffit même de frapper ſon imagination la veille par un conte, pour diriger ſon ſomnambuliſme ſur cet objet. Nous lui lûmes pendant qu'il étoit dans cet état, un conte de voleur; il s'imagina tout de ſuite après, voir des voleurs dans la chambre. Cependant comme il eſt fort ſujet à rêver qu'il en eſt entouré, nous ne pouvons aſſurer que ce ſoit l'effet de cette lecture (62).

Ordinai-

(62) Cette facilité de faire naître des rêves, nous rappelle l'anecdote ſuivante. Pluſieurs payſans étoient dans un cabaret, l'un d'eux s'endormit tranquillement, les coudes appuyés ſur une

Ordinairement ſon imagination ſe porte ſur des ſujets triſtes, il croit qu'on veut lui faire du mal ou l'inquiéter, & ſouvent il ſe met à pleurer amérement, & ſe plaint de la douleur qu'il s'imagine reſſentir.

On a remarqué que lorſqu'il ſoupe un peu plus qu'à l'ordinaire, ſes réves ſont plus triſtes.

Effets de quelques agèns.

Il nous parut intéreſſant de reconnoître l'effet des fluides électriques & magnétiques ſur cet enfant, ſoit dans ſon état de ſomnambuliſme, ſoit dans le ſommeil qui le précéde. Mais nous crûmes d'abord devoir employer ces agens foibles, pour qu'une perſonne dans ſon état de veille & de ſanté, n'en reçut aucune impreſſion.

Chaque fois que nous lui placions un petit barreau aimanté, à quelque diſtance ſous le nez, nous augmentions les mouvemens qu'il avoit dans les muſcles de ſon corps & de ſes membres ; il remuoit la tête, comme ſi quelque choſe l'inquiétoit. Les mêmes effets ont eu lieu en mettant le barreau aimanté devant les yeux & d'autres parties du corps. Placé devant le creux de ſon eſtomac, il éprouva une ſenſation, qu'il exprima en diſant : *Je ne ſais ce que l'on me fait, mais il me ſemble que l'on veut me percer le corps.*

Nous voulûmes enſuite eſſayer des aimans plus forts, & les effets furent encore plus marqués. Un aimant qui porte 18 onces, placé à quelque diſtance de la plante des pieds, pendant qu'il étoit couché, le fit reſſauter, en augmentant les mouvemens convulſifs de ſes muſcles. Un aimant qui porte 5 livres, quoiqu'à la diſtance d'un pied, augmenta tellement ſes reſſauts & ſon inquiétude, qu'il ſe plaignit qu'on le tourmentait. Ce même aimant agiſſoit encore à trois pieds de diſtance.

Un flacon de verre ayant été légérement électriſé, produiſit les mêmes

---

une table. Quelqu'un, après avoir parié de faire rêver à cet homme qu'il ſe noye, s'approche de ſon oreille, & lui dit à voix baſſe : *tu te noyes.* Il répeta pluſieurs fois la même phraſe, en augmentant par degrés le ſon de ſa voix. Bien-tôt le dormeur commença à s'agiter & à témoigner de l'inquiétude. Enfin, ſa voix s'elevant toujours ; il finit par lui crier à l'oreille, *tu te noyes*, & l'on vit auſſi-tôt le payſan étendre les bras & ſe mettre à nager pour ſe ſauver d'un péril auſſi preſſant.

effets que l'aimant, mais plus faibles. L'électricité d'un bâton de cire d'Espagne, fit des effets semblables à ceux du verre.

Ces expériences répétées plusieurs fois & sur différentes parties du corps, ne laissent aucun doute sur l'action de ces agens.

Il est inutile de dire que nous les avons faites sans prévenir le jeune homme; & même dans des momens où il étoit très-occupé de quelque objet étranger. Les expériences avec l'aimant ont été répétées dans son état de veille, sans qu'il en ressentit aucun effet (63).

Ayant été magnétisé, sans qu'il le sût, par différentes personnes, même par son camarade de lit, & au moyen de quelques-unes des manieres de magnétiser à distance, mais point par attouchement, il ne parut en ressentir aucun effet. Lorsqu'on lui dit, qu'on vouloit le magnétiser, il témoigna beaucoup de crainte & se sauva dans une autre chambre, où l'on eut assez de peine à le rassurer, en lui promettant qu'on le laisseroit tranquille. Nous devons avertir que dans son état de veille il craint extrêmement le magnétisme, parce qu'il est dans l'idée qu'on lui feroit du mal.

Etat des sens du somnambule.

C'est la partie la plus intéressante de nos observations, que celle qui tend à reconnaître quel est l'état de ses sens, pendant son somnambulisme; quelle impression leur font les objets étrangers & l'usage dont ils lui font. Mais c'est aussi celle qui demande l'examen le plus scrupuleux des faits & l'attention la plus suivie sur les plus petites circonstances.

De l'odorat.

Ayant essayé de lui placer sous le nez, du fer non aimanté, du cuivre, & de l'argent, ces métaux ne lui firent aucune impression. Un morceau de bois odorant lui produisit de l'inquiétude: les doigts firent aussi le même effet, soit par leur odeur, soit par leur transpiration.

(63) Nous avons bien du regret de n'avoir pu suivre les Expériences intéressantes que l'action des fluides électriques & magnétiques sur le somnambule, pouvoit nous fournir. Il feroit surtout intéressant de reconnoître si les somnambules agissent aussi sur l'aiguille aimentée, puisqu'elle agit sur eux; car on sait qu'il n'y a point d'action sans réaction.

Premier fait. On lui fit prendre pendant un de ses accès, une tranche de pain & un peu de vin absinthé. Il le reconnut à l'odeur, & dit : *ce n'est pas du vin de notre table.*

Du goût.

On a des exemples que les somnambules ont le sens du goût très-sûr, quand ils sont occupés de quelque objet qui leur permet de l'exercer.

II *fait.* Ayant offert au jeune Devaud un peu de vin, pendant qu'il étoit dans un état d'apathie, & que ses mouvemens s'exécutoient avec lenteur; il l'accepta & le but avec plaisir; mais l'irritation que cela lui causa, lui donna beaucoup de vivacité dans ses discours, ses mouvemens & ses actions, & lui fit faire des grimaces involontaires.

Du tact.

III *fait.* Nous étant placés sur son passage, pendant qu'il marchoit occupé de quelque rêve; il passa entre deux de nous, en nous faisant reculer, mais sans témoigner ni mécontement, ni humeur, & sans paroître s'en appercevoir.

IV *fait.* Nous l'avons vu, ou plutôt nous avons été témoins, qu'il s'est habillé dans la plus profonde obscurité. Ses habits étoient sur une grande table, & nous les avions fait mêler avec ceux d'autres personnes; il s'en apperçut tout de suite, s'en plaignit beaucoup, croyant que ses camarades lui avoient joué ce tour; sur la fin on produisit une foible lumiere, & nous vîmes qu'il s'habilloit avec beaucoup de précision.

V *fait.* Si on le chicane, lui tire les cheveux, ou le pince même légérement, il s'en apperçoit presque toujours, à moins qu'il ne soit fortement occupé de quelque chose : il veut frapper l'offenseur, mais ce n'est jamais contre la personne qui lui a fait du mal qu'il s'élance, c'est contre l'être fantastique que son imagination lui représente, & qu'il poursuit souvent dans toute la chambre, sans se heurter contre les meubles, & sans que les personnes qu'il rencontre en son chemin puissent le détourner de sa poursuite ou lui en faire changer l'objet.

VI *fait.* Ayant saisi un de ses livres, les yeux parfaitement clos, il dit sans l'ouvrir : *c'est un mauvais dictionnaire*, ce qui étoit vrai.

VII *fait.* Il avoit, lorſque nous le vîmes, une coupure à un doigt, elle le faiſoit beaucoup ſouffrir, ce qu'il témoignoit ſouvent; & toutes les fois qu'il lui arrivoit de toucher ſa bleſſure ou d'y recevoir un coup, il ſecouoit ſon doigt & ſe plaignoit.

VIII *fait.* Il toucha en notre préſence, divers objets, les yeux parfaitement fermés, & reconnut très-bien ceux qu'il avoit vûs de ceux qu'il ne connoiſſoit pas. Une fois, entr'autres, nous mîmes dans le tiroir de ſes papiers, un livre qui ne lui appartenoit pas; il s'en apperçut en le touchant par hazard & s'en plaignit, craignant, diſoit-il, qu'on ne le prit pour un voleur.

Tous ces faits ſemblent prouver qu'il a le tact très-ſur pour les objets qui occupent ſon imagination, ou lorſque cette imagination lui permet de l'exercer, car il eſt quelquefois inſenſible à ce qui lui eſt étranger. On trouvera encore, ci-après, nombre de preuves de la fineſſe de ſon tact.

De l'ouïe.

IX *fait.* S'étant levé devant nous, pour aller à la tour de St. Martin [église principale de Vevey] & fortement occupé de ce projet, il ne répondit à aucune des prieres que nous lui fimes pour l'engager à reſter, quoiqu'elles lui fuſſent répétées par des perſonnes auxquelles il eſt accoutumé de répondre dans d'autres occaſions. Il crut être dans cette égliſe, & s'imagina ſonner les cloches; il ne répondit point aux queſtions que nous lui adreſſâmes, juſqu'au moment où il eut fini; alors nous lui demandâmes combien de tems il avoit ſonné? il répondit *quatre minutes.*

X *fait.* Quoiqu'il y eut toujours beaucoup de monde dans la chambre, il ne paraiſſoit pas y faire attention, ni entendre les diſcours qu'on tenoit, à moins que ſon eſprit ne fut occupé d'aucun objet déterminé. Par exemple, dans un inſtant où il étoit tranquille, quelqu'un donna un coup ſur une table: il demanda, *qui eſt là?* On lui répondit: *un de vos camarades, qui vient faire ſes leçons avec vous*; comme il ne vouloit pas s'occuper, il trouva cette propoſition fort mauvaiſe & courut à la porte pour mettre dehors cet importun, en diſant qu'*on ne travailloit pas le dimanche*; ce qu'il exécuta avec une pantomime admirable, & ce ne fut point à la perſonne qui avoit parlé qu'il s'adreſſa, mais au fantôme de ſon imagination.

XI *fait.* Ayant pris une chandelle dans l'intention de l'allumer, une personne de la compagnie ne s'appercevant pas qu'il la tenoit, dit à demi voix, *il n'a pas sa chandelle. A quoi servent vos yeux*, répondit Devaud, *si vous ne la voyez pas ?*

XII *fait.* Après avoir marché de nuit dans les rues, il revenoit chez lui, mais ayant dépassé la maison de 12 à 15 pas, il entendit quelqu'un dire à haute voix, *il se trompe*, ce qui le fit revenir jusque devant la porte, où il entra sans hésiter (64).

XIII *fait.* Pendant que son imagination l'occupoit de différens sujets, il entendit sonner une pendule qui répétoit à chaque coup le chant du coucou. *Il y a des coucous ici*, dit-il, & il imita le chant de cet oiseau, sur la priere qu'on lui en fit.

XIV *fait.* Le son d'une clarinette, sur des tons fort aigus, lui fut très-sensible. Il cherchoit à se cacher pour ne pas l'entendre, se bouchoit les oreilles, & témoignoit qu'elles étoient affectées désagréablement. Dans une autre occasion il lia le son de cet instrument avec le sujet de son rêve.

XV *fait.* Ayant marché sur des ponts, de pierre ou de bois, il reconnut une différence dans le bruit de ses pas, & dit en frappant du pied, *il y a ici un souterrain.* [*Relation de Mr. N***].

XVI *fait.* Dans un moment où son esprit ne paraissoit occupé d'aucun objet déterminé, on lui fit différentes demandes, auxquelles il répondit exactement; mais il répondoit plus volontiers aux personnes qui lui étoient connues qu'aux étrangers, & quand on le tutoyoit, que lorsqu'on lui parloit au pluriel.

Il nous paroît d'après ces faits, que le somnambule n'entend ordinairement que ce qui a rapport au rêve dont il est occupé, à moins que ce ne soit un son ou bruit extraordinaire: s'il n'a aucun but d'occupation déterminé, il répond aux différentes questions qu'on lui fait, mais plus volontiers, comme nous l'avons dit, aux personnes de sa connoissance qu'à des étrangers.

De la vue.

C'est un des objets les plus importans à examiner dans le somnambu-

---

(64) Tiré de la relation de M. N**, témoin oculaire.

lifme : fuivons les actions du jeune Devaud, & voyons ce qu'elles nous offriront à ce fujet. Mais pour procéder avec plus d'ordre, indiquons d'abord, celles qui marquent l'impreffion que les objets réels ont fur le fens de la vue, après quoi nous ferons connoître les vifions du fomnambule, c'eft-à-dire la maniere dont fon imagination lui repréfente les objets.

Impreffion des objets fur le fens de la vue.

XVII *fait.* Nous avons diftinctement remarqué, que lorfque le fomnambule veut voir un objet, il fait un effort pour ouvrir fes paupieres, mais elles font fi peu mobiles, qu'il peut à peine les foulever d'une ligne ou deux en remontant les fourcils ; fa prunelle paroît alors fixe & fon œil terne. Lorfqu'on lui préfente quelque chofe, en l'avertiffant, nous avons toujours vu qu'il entr'ouvre péniblement les yeux & qu'il les referme dès qu'il a pris l'objet qu'on lui offre. Mr. N**. a auffi fait cette obfervation importante fur le mouvement des paupieres, & voici comment il le décrit. « Lorfque j'accompagnois le fomnambule, j'étois toujours à côté „ ou derriere lui, & très-fréquemment je plaçais, fans le toucher en au- „ cune maniere, mon vifage fous le fien, pour voir fi fes yeux étaient „ bien fermés, je les ai toujours remarqués clos ; mais ordinairement, quand „ j'avois marché quelques pas dans cette attitude, il m'appercevoit au bruit „ & s'éloignoit un peu de moi ; je le fuivois encore, alors il levoit la „ tête, réhauffoit les fourcils avec peine & faifoit des efforts pour ouvrir „ les yeux ; dès qu'ils les avoit entr'ouverts il m'appercevoit, me difoit : „ *laiffez-moi faire mon chemin, vous m'empêchez* : mais il ne ceffoit point „ de marcher. Comme il faifoit clair de lune, & que je m'approchois „ tout-à-fait de fes yeux, j'ai très-bien pu remarquer fes efforts pour les „ ouvrir, & que la difficulté qu'il éprouvoit venoit de l'inaction de la pau- „ piere fupérieure, qu'il ne pouvoit remuer qu'au moyen de l'élévation „ des fourcils". Mr. N**, a vérifié plufieurs fois ce fait à la lumiere, lorfque le jeune Devaud vouloit prendre quelque chofe qu'on lui préfentoit (65).

---

(65) Il n'eft pas inutile de dire ici, pour donner à la Société toute la confiance que cette obfervation mérite, que ne connoiffant pas la relation de M. N**, lorfque nous fimes nos obfervations, cette conformité avec lui prouve la vérité du fait.

XVIII *fait*. Pendant qu'il étoit affis devant une table, près d'une lumiere, nous lui préfentâmes plufieurs montres, lui demandant s'il les connoiffoit, il reconnut celles qu'il avoit vues étant éveillé. Lorfqu'on lui demanda l'heure qu'il étoit, il répondit très-exactement, qnoiqu'on eut foin de mettre les aiguilles fur différentes heures : chaque fois il entr'ouvroit les yeux, & les fermoit dès qu'il avoit vu; mais ayant répondu deux ou trois fois fans fe donner la peine d'ouvrir les yeux, il fe trompa jufqu'au moment où il les eut ouverts de nouveau.

XIX *fait*. On lui préfenta divers livres, fans l'avertir, ni le toucher, & il ne s'en apperçut pas ; mais lui ayant offert un livre d'eftampes qu'il n'avoit jamais vu, & le priant de les examiner ; il reconnut ce que repréfentoit chaque planche, il entr'ouvroit les yeux un inftant, & quoiqu'on mit un papier fur la planche, qu'il continuoit à examiner les yeux fermés, il n'en difoit pas moins ce qu'elle repréfentoit. Ce qui prouve que l'impreffion qu'il avoit reçue, quoique rapide, n'en étoit pas moins vive, & qu'elle fe confervoit. Le fait fuivant le prouve auffi.

XX *fait*. Il dit qu'il vouloit lire un pfeaume; il prit en effet fon livre de Pfeaumes, il l'ouvre & prononce des notes les yeux parfaitement clos. Dans ce moment on lui gliffa un payfage fur fon livre ouvert, de maniere qu'il ne pouvoit voir ni les notes, ni le livre ; mais cela ne le dérangea pas, & il continua à les prononcer jufqu'au moment où on l'avertit qu'il voyoit un papier; alors il entr'ouvrit les yeux, fourit en donnant un figne d'étonnement, & ôta le papier, difant; *c'eft un deffein*. Cette expérience répétée plufieurs fois, réuffit toujours de même.

XXI *fait*. Quand il rencontre quelqu'un dans fa marche, il l'évite parfaitement après avoir entr'ouvert les yeux, mais il fait toujours cet examen fans toucher la perfonne qui eft en fon chemin, quoiqu'il s'en approche de fort près; d'où il paroît qu'il eft averti de fa préfence par un autre fens que la vue.

XXII *fait*. Il eft plus ou moins inquiet quand plufieurs perfonnes font dans la chambre, mais leur préfence ne paroît pas gêner fes mouvemens; il ne fait attention qu'à ceux qui lui parlent, & comme nous l'avons dit, quand il eft difpofé à les voir & à les entendre. Quoiqu'il y eut parmi nous des perfonnes qu'il n'avoit jamais vues, cependant lorfqu'elles lui adreffoient la parole, ou lui offroient quelque chofe, il répondoit ou regardoit l'objet, fuivant les circonftances, mais fans faire attention à elles.

XXIII *fait.* Dans un moment où il vouloit avoir de la lumiere, il prit lui-même une chandelle & fut l'allumer dans une cuisine qui étoit un étage plus bas que sa chambre, & n'apperçut pas une lumiere qui étoit dans l'appartement.

XXIV *fait.* S'étant approché, sans le vouloir, d'une lumiere, il en ressentit l'impression, quoique son esprit fut occupé d'un autre objet : & dit : *pourquoi a-t-on apporté un reverbere ici ?*

Nous conclurons naturellement de tous ces faits relatifs à la vue, ce qui a déja été prouvé de tous les autres sens, c'est que ses fonctions ne sont point suspendues pour tout ce que le somnambule veut voir, c'est-à-dire pour toutes les perceptions qui s'accordent avec les objets dont son imagination est occupée. Qu'on le détermine aussi à recevoir ces impressions lorsque son imagination n'a point d'autre objet. Que pour voir il est obligé d'entr'ouvrir les yeux, mais que l'impression reçue se conserve. Que les objets peuvent frapper sa vue sans frapper son imagination, si elle n'y est point intéressée. Qu'il est quelquefois averti de la présence des objets sans le toucher, ni la vue.

Des visions du somnambule.

XXV *fait.* Nous avons dit que le jeune Devaud s'étoit levé dans l'intention de monter sur le clocher de St. Martin, afin d'y sonner les cloches. Nous crûmes qu'il y iroit en effet. Il sortit de la chambre, & nous nous disposâmes à le suivre, mais il rentra un moment après croyant être arrivé au lieu de sa destination. Il s'imaginoit que plusieurs de ses camarades l'accompagnoient, & leur parloit continuellement. Il leur proposa de monter sur le clocher, & faisoit avec les pieds les mouvemens de quelqu'un qui monte rapidement des escaliers ; indiquoit à ses camarades l'endroit où ils se trouvoient ; *voici la porte de l'horloge*, *voici telle fenêtre*, &c. disoit-il, *allons*, *courage*, *nous sommes bientôt en haut* ; & comme l'escalier a plusieurs rampes, il se tournoit dans la direction de celle qu'il croyoit monter. Lorsqu'il se crut parvenu à l'endroit des cloches, il proposa à ses camarades de les sonner. *Je ne veux pas sonner la grosse*, dit-il, *parce qu'une fois je fus emporté par le battant*, *mais je vais sonner la petite* ; & il fit les mêmes gestes qu'un homme qui sonne : il finit enfin en imitant exactement les mouvemens & les efforts que le sonneur fait pour arrêter la cloche.

Pour

Pour essayer de le distraire & de porter son imagination sur d'autres objets, nous priâmes une personne de la compagnie de jouer du clarinet dans une chambre voisine. Il entendit très-bien le son de cet instrument, & liant tout de suite ce nouvel objet avec son rêve. *Quoi*, dit-il, *j'entends des sorciers là bas!* --- *Il faut les aller chasser.* --- Il crut descendre les escaliers, ce qu'il indiquoit en remuant ses pieds, comme un homme qui descend rapidement, & s'imagine entrer dans l'église. On observera, que tant qu'il se crut dans ce clocher & cette église, il suivit leur local réel avec la plus grande précision. -- *Hé bien, Messieurs les sorciers qu'avez-vous à faire ici?* --- *Ah! je vois.* --- *Ce sont des squelettes qui jouent du haut-bois.* --- *Allons, marchez!* --- *Décampez! Sortez d'ici! Je leur donnerois bien des coups de pieds*, dit-il à ses camarades, *mais ils n'ont que les os, & je me ferois mal.* Cependant il parvient à les chasser; aux uns il coupe la tête, à d'autres il brise les os, accompagnant toujours ses discours des gestes les plus expressifs & présentant un spectacle vraiment singulier. Un moment après il croit voir un vieillard. *Pauvre vieillard*, dit-il, en imitant une voix cassée, *te voilà bon vieux*, *ta main est toute tremblante*, *mais sais-tu que la mienne ne tremble pas*; puis il fit un geste menaçant; se retenant ensuite, *non*, *laissons-le passer*, *il a encore une assez bonne phisionomie.*

Nous ne le suivrons pas dans tous les détails de ce rêve; il suffit de dire, qu'il crut ensuite visiter le cimetiere; ouvrir des tombeaux, voir des cadavres, des revenans, &c., & qu'il fit après cette réflexion assez singuliere. *Il n'y a pas des revenans, ce sont des contes, cependant je les vois, la preuve est au bout,* --- *qu'y a-t-il à dire?*

Il pria les sorciers de le transporter lui & ses camarades chez Mr. Tardent. --- Il se crut en l'air. *Ah! mon Dieu*, *que nous sommes haut*, dit-il, *je commence à croire que nous avons fait un mauvais souhait.* --- *Vois-tu là bas la tour du college.* -- *Ils nous laissent tomber sur le toit de M. Tardent*, & il fit un saut, comme s'il étoit tombé sur ses pieds. -- *Bon*, dit-il, *nous sommes en sureté*, *voici par où il faut entrer au galetas*, & il se baisse pour passer une petite porte qui s'y trouve en effet.

XXVI *fait.* Dans une autre occasion, il crut voir des voleurs à la porte de la chambre, il la guétoit, quoiqu'il y eut des personnes entre elle & lui qui l'empêchoient de la voir. Après qu'il l'eut bien examinée, il se lève, va à cette porte, dont on lui laisse le passage libre; il l'ouvre,

faisit au collet le voleur fantastique que son imagination lui représente, le met dehors à coups de pieds, & referme la porte après cette expédition. Nous lui avons vu faire plusieurs fois ce manége.

Nous pourrions rapporter ici plusieurs autres faits de ce genre, mais ceux-là suffisent pour prouver que son imagination lui représente les objets aussi vivement que s'il les voyoit en réalité. D'ailleurs, il est difficile de décrire un spectacle qu'il faut nécessairement voir pour en prendre une idée juste. Ses gestes sont quelquefois si plaisans, & ses propos si singuliers, que l'on pourroit avoir quelque plaisir à les observer, si l'on ne faisoit pas la réflexion affligeante, mais bien naturelle, que l'état de cet enfant est une véritable maladie.

Quelques-unes des principales actions que fait le somnambule, tant à la lumiere que dans l'obscurité.

XXVII *fait.* Sa démarche est toujours conforme aux sensations qu'il éprouve. Elle est lente ou prompte, vive ou modérée, grave ou rapide, selon les rêves qui l'animent. Il porte ordinairement la tête baissée & ne la lève que lorsqu'il veut voir quelque chose; ses pas sont toujours très-assurés & il évite parfaitement tous les obstacles qui se trouvent sur son chemin. Nous l'avons vu, lorsqu'il vouloit sortir d'une chambre, ôter une chaise qui étoit devant la porte, la mettre à sa place & ouvrir ensuite cette porte comme une personne éveillée.

XXVIII *fait.* Il marche de nuit dans les rues, avec la plus grande sûreté, & il évite tout ce qui pourroit l'arrêter ou le faire broncher. C'est ce dont Mr. Levade a été témoin, & Mr. N**. rapporte, qu'étant sorti de la maison, pendant un clair de lune, dans l'intention d'aller voir son pere à Servion, il traversa la ville de Vevey & le fauxbourg; que là son imagination lui suggéra des obstacles qui l'empêcherent de suivre ce voyage; qu'à son retour ayant rencontré des tas de pierres & des pieces de bois, on le vit avec surprise les éviter parfaitement, quoiqu'il s'en approcha de très-près, monter sur un monceau de décombres pour descendre de l'autre côté, y revenir pour examiner quelque chose qui l'avoit frappé. Arrivé devant la maison où il demeuroit, il dépassa la porte, mais y revint sur un avertissement qu'on lui donna, & entra sans hésiter.

XXIX *fait.* Dans une autre occasion, il monta au clocher de Saint

Martin, l'un de nous [Mr. Levade] l'accompagnoit, ſuivi de pluſieurs autres perſonnes. Devaud marchoit très - rapidement & quoiqu'on eut une lanterne, comme elle ſervoit à éclairer les perſonnes qui reſtoient derriere, elle ne lui étoit d'aucune utilité. En redeſcendant il s'arrêta devant un des trous où paſſent les cordes des cloches, & avertit ceux qui le ſuivoient d'y prendre garde.

XXX *fait.* L'ayant engagé à écrire un thême, nous lui vîmes allumer une chandelle, prendre dans le tiroir de ſa table, du papier, une plume & de l'encre; puis il le fit ſous la dictée de ſon maître. Pendant qu'il écrivoit, nous lui plaçâmes un papier épais devant les yeux, mais cela ne l'empêcha pas de continuer & de former ſes lettres très-diſtinctement; ſeulement il témoigna qu'on l'inquiétoit; ce qui venoit apparemment de ce que le papier, un peu trop près de ſon nez, lui occaſionnoit une ſenſation déſagréable, en retenant ſa reſpiration.

XXXI *fait.* Voici encore quelques faits trop ſinguliers pour les paſſer ſous ſilence, & dont Mr. Levade a été témoin.

Le jeune ſomnambule ſe lève le 21 Décembre, à cinq heures du matin, prend tout ce qu'il lui faut pour écrire, & ſon cahier claſſique. Il veut commencer au haut d'une page, mais s'appercevant qu'il y a de l'écriture, il vient à la partie blanche de cette feuille. Il écrit quelques tems de la conjugaiſon ſuivante: *fiunt ignari pigritia. --- Ils deviennent ignorans par la pareſſe:* & ce qu'il y a de remarquable, c'eſt qu'après pluſieurs lignes, il s'apperçut qu'il avoit oublié une *s* au mot *ignorans*, & mis mal-à-propos deux *rr* à *pareſſe.* Il diſcontinua d'écrire pour ajouter l'*s* oubliée & effacer la premiere des deux *r*.

Une autre fois il fait de lui-même une piece d'écriture, dans l'intention, diſoit-il, de plaire à ſon maître. Elle eſt de trois eſpeces d'écritures, la grande, la moyenne & la fine, faites chacune avec les plumes convenables. Il deſſina dans le coin de ce même papier, un château. Il demanda enſuite un canif, pour effacer une tache d'encre qu'il avoit faite entre deux lettres, & il la ratura ſans les endommager. Enfin, Mr. Levade l'a vu faire pluſieurs régles & calculer avec beaucoup d'exactitude. Toutes ces écritures & ces calculs ont été préſentés & remis à la Société, comme des témoignages de la vérité de ces faits. Pendant toutes ces opérations, le ſomnambule avoit preſque toujours les yeux clos. Mais il y avoit de

la lumiere dans la chambre, & c'eſt dans une profonde obſcurité, qu'il étoit ſur-tout intéreſſant de l'obſerver.

Nous déſirions beaucoup de le faire, mais les accès du jeune Devaud, ne l'ayant pas repris pendant le reſte de notre ſéjour à Vevey, nous n'avons été témoins que d'un ou deux faits de ce genre, auxquels nous en joindrons d'autres, de l'autenticité deſquels nous ne pouvons point douter.

XXXII. *fait.* Nous l'avons entendu pluſieurs fois deſcendre rapidement les eſcaliers de la maiſon, où il demeure, dans la plus grande obſcurité.

XXXIII *fait.* Nous lui préſentâmes un livre qu'il ne connoiſſoit pas; il dit qu'il vouloit voir ce que c'étoit au jour, & pour cet effet, il alla dans une cuiſine fort obſcure, il ouvrit le livre, & dit qu'il y voyoit le nom de *Mr. A**. de la porte au Vent*, & qu'il y voyoit auſſi de belles eſtampes. Le livre appartenoit en effet à cette perſonne, mais ſon nom n'y étoit pas. Nous croyons qu'il avoit entendu le nom du poſſeſſeur, & nous ſommes ſûrs qu'on lui avoit dit que le livre contenoit des planches.

XXXIV *fait.* Ayant pris dans ſon armoire différens livres à lui, il alla les examiner dans la plus grande obſcurité, & indiqua parfaitement après les avoir ouverts les titres de chacun: ce que l'on reconnut en prenant le livre chaque fois qu'il en avoit dit le titre & le vérifiant à la lumiere. On l'a vu de même indiquer parfaitement le titre d'un ouvrage à lui, quoiqu'il y eut une planche épaiſſe entre le livre & ſes yeux.

XXXV *fait.* Mr Tardent nous a fait voir une piece d'écriture, qu'il nous a aſſuré que le ſomnambule avoit faite dans l'obſcurité la plus complette.

XXXVI *fait.* Laiſſons parler l'obſervateur exact qui a été témoin du fait contenu dans le récit ſuivant. « Le ſomnambule prit un livre blanc
„ dans ſon tiroir, il l'ouvrit & le tourna de pluſieurs côtés, juſqu'à ce
„ que l'ayant approché de ſon viſage, au point de le toucher, il ſe dé-
„ termina à écrire au haut du premier feuillet, *Vevey le*... Puis il s'arrêta
„ un inſtant, comme pour ſe rappeller la date, dit quelques mots que je
„ ne pus comprendre; & laiſſant un intervalle, il écrivit à la ſuite, *Dé-*
„ *cembre* 1787. Après quoi il demanda un almanach. On lui donne une
„ *Etrenne mignonne*, ſans lui rien dire; il la prend, l'ouvre, l'approche
„ de ſon viſage, puis la jette ſur la table, en diſant: *c'eſt une Etrenne mi-*
„ *gnonne.* On lui préſente un autre almanach qu'il connoiſſoit & qui étoit
„ en allemand; mais d'un format ſemblable à l'almanach de Vevey. Il le
„ prend, & quoiqu'il y eut une lumiere ſur la table, il dit: *on ne voit*
„ *goûte ici, je vais voir cela au jour.* Ce jour étoit derriere un poële, où

„ certainement il ne devoit pas y voir, la lumiere étant près d'une fenê-
„ tre à l'autre bout de la chambre : d'ailleurs, il lui tournoit le dos, &
„ il y avoit outre cela plusieurs personnes entre deux. Il revient tout de
„ suite, & dit : *qu'est-ce qu'on me donne ? tenez, voilà votre almanach alle-*
„ *mand.* Enfin, on lui offre celui de Berne. Il le prend de même, & va
„ l'examiner au fond d'une alcove entiérement obscure. On l'entendit feuil-
„ leter, en disant 24, & un instant après 34. Il revient à sa place, l'al-
„ manach ouvert au mois de Décembre ; il le pose sur la table & écrit
„ dans l'espace qu'il avoit laissée en blanc, le 24. Cette scene se passa le
„ 23, mais comme il croyoit être au 24, il ne s'est point trompé (66).

Explications de quelques-uns de ces faits.

Pour répandre quelques lumieres sur les derniers faits que nous venons de présenter à la Société, il est nécessaire d'indiquer ici deux observations générales qui résultent de tout ce que nous avons dit sur l'état des sens & les visions du somnambule.

1°. *Qu'il est obligé d'entr'ouvrir les yeux pour reconnoître les objets qu'il veut voir, mais qu'ensuite l'impression qu'il en a reçue, quoique rapide, est assez vive pour qu'il n'ait pas besoin de r'ouvrir les yeux pour les voir de nouveau ; c'est-à-dire, pour qu'ils se présentent à son imagination aussi distincts que s'il les voyoit réellement.*

2°. *Que cette imagination échauffée lui peint les objets qu'il connoît, & ceux qu'il se figure avec autant de vivacité que s'il les voyoit réellement. Qu'enfin tous ses sens, subordonnés à son imagination, semblent être concentrés dans l'objet dont elle est frappée, & n'ont dans ce moment là, de perceptions que pour ce qui s'y rapporte.*

Ces deux causes réunies, paroissent pouvoir nous expliquer un des faits les plus singuliers que nous ayons rapportés, savoir comment le jeune Devaud peut écrire quoiqu'il ait les yeux fermés & un obstacle devant eux. Son papier est peint dans son imagination ; chaque lettre qu'il veut écrire, s'y peint aussi & s'y peint à la place où elle doit être sur ce papier & sans se confondre avec les autres lettres. Or il est clair que sa main qui suit la volonté de son imagination, les mettra aussi sur ce papier réel dans le

(66) Relation de M. N**.

même ordre où elles sont représentées sur celui qui est dans sa tête. C'est ainsi qu'il pourra écrire plusieurs lettres, plusieurs phrases & des pieces d'écritures entiéres. Et ce qui semble appuyer cette idée, que le jeune Devaud écrit d'après le papier peint dans son imagination, c'est que le somnambule dont il est parlé dans l'Encyclopédie, [article *Somnambulisme*], ayant écrit sur un papier; lorsqu'on en substituoit un autre de la même grandeur, il le prenoit pour le sien & faisoit sur ce papier blanc les corrections qu'il vouloit faire à celui qu'on lui avoit ôté, précisément aux endroits correspondans?

Puisque le somnambule peut écrire, un obstacle devant les yeux, on concevra de même qu'il peut faire cette opération dans la plus grande obscurité. On nous demandera peut-être comment il a eu la perception de son papier? & comment il peut reconnoître que sa plume marque?

S'il y a de la lumiere à côté de lui, on le concevra puisqu'on sait qu'il peut voir les objets sur lesquels son imagination se porte; que par conséquent en soulevant ses paupieres, il voit son papier, & qu'ensuite l'impression s'y conserve aussi vivement que s'il le voyoit toujours, quoiqu'il ait les yeux fermés. Dans l'obscurité le tact doit suppléer à la vue, ses mains, son visage même [car on a vu qu'il en approchoit les objets au point de les toucher] servent à lui donner une idée juste de la qualité & de la forme des objets, alors son imagination les voit réellement. Avec de la lumiere, il peut s'assurer de tems en tems que sa plume marque. Si c'est dans l'obscurité, personne n'ignore que l'habitude d'écrire nous fait puiser dans notre encrier par un mouvement machinal & précis, avant que la plume soit épuisée, or ce mouvement peut & doit diriger le somnambule. La différence même du bruit que fait la plume lorsqu'elle a de l'encre, ou lorsqu'elle n'en a pas, & la plus ou moins grande facilité de son mouvement, sont autant de moyens qui peuvent l'aider; car l'on n'ignore pas que tous ses sens n'ont de facultés que pour l'objet qui l'occupe. D'ailleurs, on n'a pas encore assez observé toutes les actions des somnambules dans l'obscurité, pour savoir s'il ne leur arrive jamais d'écrire sans que leur plume marque.

A l'aide de cette impression vive & durable que reçoit l'imagination, on concevra comment Devaud voit également les notes d'un pseaume ou des estampes, quoique ces objets soient couverts par des papiers: comment il peut lire dans l'obscurité le titre d'un livre, qu'il connoît, puisque

ce titre se peint à son imagination aussi bien que s'il le voyoit réellement : comment il peut marcher sans hésiter & surement dans un endroit obscur, mais qui lui est connu. Il acquiert par son état de somnambulisme la faculté que l'aveugle doit à l'expérience. S'il est dans un endroit inconnu avec de la lumiere, la vue lui fait éviter les obstacles ; mais on a remarqué qu'il n'entr'ouvre les yeux que lorsqu'il est très-près des objets; d'où l'on doit penser qu'il est averti de leur présence par leur transpiration (67), ou par d'autres émanations plus ou moins sensibles qui affectent le tact ou l'odorat. Enfin, comme sa marche est ordinairement vive, le mouvement de l'air agité, renvoyé par l'obstacle qu'il rencontre, doit aussi lui servir d'avertissement, & c'est peut-être pour cela qu'il s'éloigne tout-à-coup des corps quand il en est tout près. Ces différentes sensations aussi promptes que la vue, aussi rapides que le coup d'œil, mais qui n'agissent pas d'aussi loin, lui servent sans doute de guides dans un endroit obscur & inconnu, & leur effet doit être d'autant plus marqué qu'on doit se persuader, comme nous l'avons déja dit, que toutes les facultés de ses sens sont concentrées dans l'objet qu'il a intérêt d'observer (68). Ces sensations ne paroîtront peut-être pas des guides suffisans, mais aussi nous n'avons pas d'observations exactes sur la marche du somnambule dans des endroits obscurs & qui lui sont inconnus. Il est même naturel de croire qu'elle est plus incertaine.

Nous n'étendrons pas d'avantage nos explications; si l'on se rappelle bien nos observations générales, résultantes des faits, *impression vive des objets, sureté du tact & possibilité de voir dans le besoin*, on pourra comprendre facilement les différens faits que nous avons indiqués. Il en est un seul qui paroît incompréhensible, c'est cette vision de la date dans l'obscurité [voyez le 36 fait] : mais comme il est unique, doit-il nous faire conclure, *que le somnambule peut voir dans l'obscurité des objets qui lui sont inconnus?* Nous ne le croyons pas. Car 1°. le fait 33, où il a eu une fausse vision lui est contraire. 2°. Cela peut être l'effet du hazard. 3°. Enfin, quoique l'alcove fut obscure, comme il y avoit de la lumiere dans la chambre, peut-être

(67) Nous avons vu ci-dessus que la présence de plusieurs personnes inquiétoit le jeune Devaud.

(68) On a observé que le somnambule marche ordinairement la tête baissée; c'est peut-être parce que dans cette attitude il reçoit mieux les impressions des corps.

cela suffisait-il pour des organes aussi sensibles que les siens. Ainsi cette expérience demande à être répétée.

Les explications que nous venons de developper ne diminuent point la singularité des actions du somnambule, mais elles en ótent le merveilleux, & c'est un pas de fait dans le chemin de la vérité, car le merveilleux cesse dès que le flambeau de l'expérience peut éclairer la marche du raisonnement. Mais afin de confirmer où d'infirmer tout ce que nous venons de dire, nous croyons qu'il feroit nécessaire de faire encore les observations suivantes. Nous prévenons seulement les personnes qui voudroient s'en occuper de les répéter souvent, de suivre les plus petits détails & de faire attentions aux plus petites circonstances; c'est d'elles seules que nous pouvons espérer le développement des causes.

1°. Répéter nos observations sur différens somnambules.

2°. Examiner plusieurs fois s'ils peuvent lire dans une obscurité parfaite des livres qui leur sont inconnus.

3°. Si dans cette même obscurité ils peuvent reconnaître l'heure d'une montre.

4°. Lorsqu'ils écrivent on devroit écarter doucement & sans qu'ils l'entendent le cornet de l'endroit où ils l'ont placé, pour observer s'ils ne reviendront pas prendre leur encre à cette même place.

5°. Enfin, observer si leur marche est aussi assurée dans un endroit obscur & inconnu, que dans un endroit qu'ils connoissent.

Nous recommandons de faire toutes ces expériences dans l'obscurité, parce que, jusqu'à présent, on s'est imaginé que les yeux des somnambules leur sont inutiles.

Réflexions sur le somnambulisme en général.

Afin de présenter sous le même point de vue les conséquences qui résultent de toutes nos observations sur le somnambulisme du jeune Devaud, nous les réunirons dans les réflexions suivantes, présentées en forme de questions.

1°. Si le sommeil est un état de repos, occasionné par un relâchement de toutes les parties du corps, une suspension de toutes les fonctions de nos sens, peut-on, regarder le somnambulisme comme un état de sommeil?

meil ? Puiſque nous voyons les ſomnambules parler, marcher, écrire, répondre aux queſtions qu'on leur fait, agir en un mot, d'après la volonté de leur imagination, & conformément aux objets dont elle eſt occupée ?

2°. Si le ſomnambuliſme n'eſt point un ſommeil, comment peut-il ſe faire que les ſomnambules naturels, ne le deviennent que pendant leur ſommeil, & qu'ils doivent rentrer dans cet état pour pouvoir ſe réveiller ſans dangers & rétablir le calme dans leurs ſens ?

3°. Si une perſonne qui a reçu un coup violent à la tête, de maniere à ébranler ſon genre nerveux, prend des accès pendant leſquels elle croit exécuter les différentes actions qu'elle fait en ſanté ; que ſon imagination paſſe rapidement d'un objet à un autre, & lui faſſe faire & dire des choſes extravagantes ; enfin, qu'elle ne ſe rappelle en aucune maniere ce qui s'eſt paſſé pendant l'accès ; l'état de cette perſonne n'eſt il pas un véritable ſomnambuliſme par accident ? Enfin, la folie n'eſt-elle pas un véritable ſomnambuliſme mais plus durable ? ou le ſomnambuliſme n'eſt il pas une folie de courte durée ?

4°. La ſenſibilité & l'irritabilité des nerfs du ſomnambule ; qui eſt indiquée par les expériences faites avec l'aimant & l'électricité, & par la maniere dont on prolonge cet état en chatouillant la lévre ſupérieure, ne ſemblent-elles pas nous prouver auſſi qu'il en faut chercher la cauſe dans une diſpoſition particuliere des nerfs ?

5°. L'état d'un homme abſorbé dans une compoſition qui l'applique, où dans de profondes méditations, & qui ne voit & n'entend rien de ce qui ſe paſſe autour de lui, ne reſſemble-t-il pas beaucoup à celui du ſomnambule qui n'a de yeux, d'ouie & de tact que pour l'objet dont ſon imagination eſt frappée ?

6°. Puiſque le ſomnambule ne voit que ce qu'il a intérêt de voir, on conçoit qu'il pourroit avoir les yeux ouverts ſans que les objets qui l'entourent fiſſent aucune impreſſion ſur eux, tandis que ceux dont ſon imagination eſt occupée lui feront repréſentés auſſi diſtinctement que s'il les voyoit en réalité : qu'ainſi avec les yeux ouverts, il verra des fantômes & ne diſtinguera pas les objets réels.

7°. Ne pourroit-on pas définir ainſi, le ſomnambuliſme ? C'eſt une affection nerveuſe, qui nous ſaiſit & qui nous quitte pendant le ſommeil ; durant laquelle l'imagination nous repréſente les objets qui l'ont frappée dans l'état de veille, avec autant de vivacité que s'ils affectoient réellement nos

ſens; tandis qu'elle n'eſt frappée de ceux qui ſont en effet ſous les ſens, du'autant qu'ils ont rapport aux rêves dont elle eſt occupée ? Que ſi pendant cet état, l'imagination n'a point de but déterminé, nous recevons impreſſion des objets comme dans l'état de veille, mais ſeulement lorſqu'on excite l'imagination à porter ſon attention ſur eux. Que cette perception des ſens eſt très-exacte, & qu'une fois reçue, l'imagination ſe la repréſente au beſoin tout auſſi vivement que ſi les ſens l'en faiſoient juger de nouveau. Qu'enfin les impreſſions reçues pendant le ſomnambuliſme, diſparaiſſent entiérement au réveil, & ne reviennent qu'au retour de la même diſpoſition du genre nerveux.

8°. Le ſomnambuliſme magnétique, n'eſt-il pas la même choſe, que le ſomnambuliſme naturel ? C'eſt une queſtion à laquelle nous répondrons dans l'article ſuivant.

Parallele du ſomnambuliſme magnétique avec le ſomnambuliſme naturel.

Depuis le rapport de MM. les Commiſſaires de l'académie des Sciences, ſur le magnétiſme animal, eſt-il permis encore d'entretenir une Société ſavante de cet agent prétendu ? Ne paroît-il pas au contraire, qu'on doit mettre ſes effets au nombre des rêves de l'eſprit humain, & qu'ils ne peuvent avoir de crédit que ſur quelques malades qui, dans leur déſeſpoir, ont recours aux charlatans. Tel un homme qui ſe noye, s'accroche aux plus foibles roſeaux.

Ce n'eſt pas non plus d'un fluide nouveau dont nous nous occupons, & ſous le nom de *magnétiſme animal*, nous ne voulons parler que de l'*imagination* & des *attouchemens* dont les effets ont été ſi biens développés & démontrés par MM. les Commiſſaires de l'académie. Parmi ces effets il en eſt un qu'ils n'ont pu décrire, parce qu'il n'étoit pas encore connu, c'eſt une eſpece de ſomnambuliſme appellé *ſomnambuliſme magnétique.* Il n'eſt pas de notre objet d'en prouver l'exiſtence ; nous la ſuppoſerons démontrée & nous dirons que c'eſt au moyen de l'imagination & des attouchemens légers & répétés ſur les *plexus* des nerfs, qu'on fait naître cet état ; mais ſeulement chez certaines perſonnes maladives qui ſont d'une

conſtitution foible & principalement chez celles du ſexe (69). Sous ce point de vue, le ſomnambuliſme magnétique eſt ſans doute un phénomène intéreſſant pour le phyſicien & pour le philoſophe.

Mais avant de de le comparer au ſomnambuliſme naturel, nous devons en retrancher toutes les exagérations de la charlatanerie & de la crédulité, & même tout ce que les paſſions des hommes y ont ajouté pour favoriſer leur intérêt perſonnel. Nous devons, pour ainſi dire, le purifier à la coupelle de la raiſon & de la ſaine phyſique. Ainſi, nous croyons que les ſomnambules magnétiques ſont ordinairement ſoumis à leur magnétiſeur; qu'ils peuvent parler, écrire, agir à ſon inſtigation & d'après les demandes & les queſtions qu'il leur fait; qu'ils magnétiſent d'eux-mêmes en ſuivant tous les procédés de cet art, & plus volontiers certaines perſonnes que d'autres; qu'enfin ils oublient parfaitement dans leur état de veille, ce qu'ils ont fait pendant leur ſomnambuliſme. Mais nous regardons comme le comble de l'abſurdité, de s'imaginer qu'un ſomnambule magnétique quelconque, qui n'a aucune connoiſſance en médecine, acquiert par cet état la faculté de connoître les maux & d'indiquer les remédes convenables; qu'il puiſſe voir dans le corps humain & à travers les corps opaques; entendre par le creux de l'eſtomac, obéir à la penſée de ſon magnétiſeur, &c.

Nous aurions déſiré de préſenter à la Société, des expériences comparatives ſur ces deux eſpeces de ſomnambuliſme, mais nous croyons que les raiſons d'analogie que nous fourniſſent nos obſervations ſur le jeune Devaud, ſuffiſent pour convaincre de l'identité de ces deux états, toute perſonne impartiale.

1°. Le ſomnambuliſme magnétique s'annonce d'abord par un ſommeil in-

(69) Si l'on nous demande pourquoi MM. les Commiſſaires de l'académie qui ſuivoient des procédés ſemblables, n'ont pas obſervé cet état? Nous répondrons que les moyens employés pour faire des ſomnambules ſont beaucoup plus doux, les attouchemens beaucoup plus légers que ceux pour obtenir des criſes, & que ce n'étoient que des criſes que MM. les Commiſſaires cherchoient à produire. Cette trop grande efficacité des moyens eſt même la cauſe de ce qu'on a été ſi long-tems ſans faire naître le ſomnambuliſme. On doit cette idée à un de nos ſavans collegue, (M. le docteur Verdeil,) qui a fait un mémoire très-intéreſſant ſur le magnétiſme animal, dans lequel il prouvoit la réalité du ſomnambuliſme magnétique, en développoit les cauſes & le réduiſoit à ſa juſte valeur. Des circonſtances qu'il eſt inutile de rapporter ici, l'ont malheureuſement empêché de le publier; mais nous pouvons aſſurer qu'il étoit fondé ſur une nombreuſe ſuite d'obſervations, faites avec ſoin. Un de nous les a ſuivies exactement, & y a même participé.

quiet & agité, qui eſt mêlé de mouvemens ſpontanés dans les muſcles, de reſſauts & de palpitations, & qui offre en un mot les mêmes caracteres que le ſommeil du jeune Devaud.

2°. On a vu ci-deſſus l'effet de l'aimant ſur ce jeune homme. Les ſomnambules magnétiques en éprouvent des effets ſemblables, mais plus ou moins marqués, ſuivant leur tempérament. Nous avons vu une jeune demoiſelle, tomber en criſe nerveuſe toutes les fois qu'on lui plaçoit un barreau aimanté ſous le nez.

3°. Le ſomnambule naturel eſt ſur-tout occupé des objets qui ont le plus frappé ſon imagination pendant ſon état de veille, & il exécute tout ce qu'elle lui ſuggère. De même, le ſomnambule magnétique qui s'eſt endormi au milieu de tout l'appareil du magnétiſme, dont l'imagination a été frappée par la vue du baquet & de celle d'un grand nombre de perſonnes qui, rangées en cercle, attendent dans un profond ſilence l'effet des geſtes & des grimaces du magnétiſeur : ce ſomnambule, qui eſt placé tout près de lui & qui ſe trouve comme enveloppé par ſes opérations & preſſé par ſes attouchemens, annonce bientôt ſon état, en rendant à ſon magnétiſeur geſtes pour geſtes, attouchement pour attouchement. Eſt-il étonnant qu'il ne s'occupe que du magnétiſme, puiſque ſon imagination en eſt frappée? Eſt-il étonnant qu'il magnétiſe avec tant de préciſion, & qu'il déſire le faire? S'il magnétiſe plus volontiers des perſonnes que d'autres; on voit de même le jeune Devaud préférer de faire une choſe à une autre. Car, c'eſt à quoi ſe réduiſe en derniere analyſe, ces grands mots *rapport de fluides*, *rapport des perſonnes*, *fluide doux*, *&c.*

Enfin, l'un de nous a vu une ſervante, ſomnambule par le magnétiſme, exécuter les différentes fonctions de ſon ſervice. Et certes, il feroit difficile aux magnétiſeurs de dire en quoi ſon état différoit alors d'un véritable ſomnambuliſme.

4°. Il eſt vrai que les ſomnambules magnétiques, n'obéiſſent qu'à la perſonne qui les a miſe dans cet état, n'entendent, & ne répondent qu'à elles. Mais cela n'a lieu qu'au bout d'un certain tems, car nous en avons vu dans leur premier accès répondre à tout le monde indifféremment. On dit alors que leur ſomnambuliſme n'eſt pas complet; & pour le rendre tel, on les prend à part; & il ne permet pas qu'aucun autre objet les diſtraiſe, & peu-à-peu ils s'accoutume ſi bien à lui, à ſa volonté & à ſa voix qu'ils lui ſont parfaitement ſoumis. Mais en voyant le jeune Devaud répondre

aussi plus volontiers aux personnes qu'il connoît, & au tutoyement dont il a l'habitude, que lorsqu'on lui parle au pluriel, peut-on douter qu'en lui donnant une éducation semblable, & en le séquestrant de tous les objets qui peuvent le distraire, on ne parvint de même à le soumettre à la volonté d'un seul?

5°. Enfin, les somnambules magnétiques & les naturels, ne se rappellent en aucune maniere ce qu'ils ont fait dans cet état.

En voilà assez sans doute, pour prouver que deux états qui ont tant d'analogies, qui s'annoncent par des effets aussi semblables, sont les mêmes. Et si l'on ne peut y opposer que les merveilleuses opérations des somnambules magnétiques, nous laisserons au tems le soin de les détruire. La fiévre du magnétisme animal commence à diminuer, & le calme de la réflexion détruira toutes ces illusions de l'imagination, comme les songes de la nuit s'évanouissent à notre réveil.



ADITION

AU RAPPORT

SUR UN SOMNAMBULE NATUREL,

PAR MR. BERTHOUT VAN BERCHEM, FILS.



UN état aussi singulier que celui du somnambulisme; une affection qui ne donne à l'homme l'usage de ses sens que pour certains objets : un état de veille qui naît du sommeil, méritoit sans doute l'attention de cette Société, & comme on n'avoit pas encore des recherches un peu suivies sur cet objet, elle crut devoir nommer des Commissaires pour examiner l'état du jeune Devaud somnambule naturel.

Depuis la publication du Rapport que nous avons eu l'honneur de présenter à la Société, & de la réduction duquel mes collégues ont bien voulut me charger. J'ai recueilli plusieurs faits qui tendent à répandre plus de jour sur les vues publiées dans ce Raport, & que je crois devoir présenter ici en forme d'additions.

La vision d'une datte du mois de Décembre, rapportée sous le 36 fait (70) auroit pu faire soupçonner que le jeune Devaud put voir dans l'obscurité. Mais Mr. N**; témoin de cette expérience en a donné des détails plus circonstanciés, qui fournissent l'explication de ce fait; ce qui prouve toujours plus, comme nous l'avons dit dans notre Rapport, que c'est de l'observation des plus petites circonstances, que nous pouvons espérer ici le développement des causes.

Les dattes du 23, 24 & 25 Décembre, occupoient depuis longtems l'esprit du jeune Devaud. Le dimanche 23, & le 25, fête de Noël, étoient des jours de repos qu'il attendoit avec cette impatience, que la jeunesse ressent toujours pour les momens où elle peut suspendre le cours de ses travaux journaliers. Il étoit surtout transporté de l'idée de voir une église illuminée le jour de Noël: on conçoit que dans un âge où tout est jouissance, une imaginatiou aussi mobile que l'est celle du jeune Devaud, devoit être extrêmement frappée de ces époques fortunées. Le lundi, jour de travail, venoit couper ceux de son bonheur, pour que l'impression qu'il en reçut ne fût pas tout aussi vive, quoique moins agréable. Dès le commencement du mois de Décembre, on le voyoit sans cesse feuilleter l'almanach de Vevey: il calculoit les jours, les heures qui le rapprochaient des objets de son espérance; il montroit ses dattes à ses amis & à ses connoissances: enfin, chaque fois qu'il consultoit son almanach, c'étoit pour chercher le mois de Décembre.

On voit déja pourquoi le 24 se présente à l'imagination du jeune somnambule. Il venoit de travailler parce qu'il se croyoit au lundi qui l'occupoit depuis si longtems. Il n'est donc pas étonnant qu'il se soit rappellé sa date, & que son imagination la lui ait représentée dans l'almanach, au fond d'une alcove obscure, avec autant de vivacité que s'il l'avoit vue réellement. Il n'est pas étonnant non plus, qu'il ait sçu trouver le mois de

---

(70) Rapport sur un somnambule naturel, p. 42 & 43.

Décembre dans ce même almanach, puifqu'il en avoit contracté l'habitude; un fimple mouvement machinal fuffifoit pour le guider, parce que l'homme machine ne l'eft jamais plus que dans l'état de fomnambulifme. C'eft alors que l'habitude fupplée fouvent à ceux de fes fens dont il ne peut faire ufage, & le guide avec autant de fureté que s'ils étoient tous en fonction. Enfin, il faut remarquer, que fi Devaud ne voyoit pas l'almanach, au moyen de fes yeux, fon imagination lui en repréfentoit un tout femblable, & qu'il fuyoit le fantôme tout auffi bien qu'il auroit vu éveillé à la lumiere l'almanach réel. [*voyez le Rapport, page 35 & 53.*]

Il eft donc clair que le fomnambule, pour trouver la date & le mois qu'il cherchoit, n'a eu befoin que de fa *mémoire* & de fon *tact*, feules caufes de toutes fes actions dans l'obfcurité. Le Lecteur qui aura bien faifi toutes les explications énoncées dans le Rapport, fera auffi perfuadé que c'eft le tact feul qui a indiqué au jeune Devaud qui tenoit fon almanach & le peu de tems qu'il eft refté derriere le fourneau, ne laiffe aucun doute fur tout cela.

Il eft dit dans le Rapport page 50, que l'on devroit effayer d'ôter le cornet au fomnambule, pendant qu'il écrit; c'eft une expérience que Mr. N**. a auffi répétée. Devaud avoit de la lumiére près de lui, & il s'étoit affuré, en entr'ouvrant les yeux, de la pofition de fon écritoire; & depuis lors il y puifoit fon encre avec précifion, fans le fecours de la vue. Mr. N**. ayant écarté cette écritoire, Devaud vint plonger fa plume précifément à la place où il la croyoit encore: mais on obferva que le mouvement de fa main ayant été fort brufque jufqu'à la hauteur ou devoit être l'ouverture du cornet, il fe ralentit vifiblement, jufqu'au moment où la plume vint toucher légérement la table. Le fomnambule s'apperçut alors qu'on l'avoit trompé; il s'en plaignit, chercha fon cornet, le reprit & le mit à fa premiere place. Cette expérience répétée plufieurs fois, réuffit toujours de même.

Ce fait ne femble-t-il pas confirmer tout ce qui a été avancé ci-deffus. 1°. Que l'écritoire, comme la table, le papier &c. font peint dans l'imagination du fomnambule, & que c'eft cette écritoire fictice qui lui fait trouver la véritable & puifer fon encre avec précifion. 2°. Que le coup-d'œil lui fuffit pour graver dans fon imagination exaltée, les objets avec autant de vivacité, que s'ils étoient toujours préfens à fes fens?

Ce que les Commiffaires de la Société ont déduits de leurs obfervations,

avoit déjà été déviné en partie par le célèbre Mr. Bonnet de Genève qui s'exprime ainsi au sujet des somnambules dans sa Psychologie.

„ Le somnambule n'est point un automate. Tous ses mouvemens sont „ dirigés par une ame qui voit très-clair : mais sa vue est toute intérieure: „ elle se porte uniquement sur les objets que l'imagination lui retrace avec „ autant de force que d'exactitude. La vivacité & la vérité de ces images, „ l'impossibilité où l'ame se trouve par l'assoupissement des sens, de juger „ de ces perceptions intérieures, par comparaison à celle du dehors, la „ jettent dans une illusion dont l'effet est nécessairement de lui persuader „ qu'elle veille. Elle agit donc conséquemment aux idées qui l'affectent si „ fortement: elle exécute en dormant ce qu'elle exécutoit en veillant. Elle „ imprime au corps une suite de mouvemens qui correspond à celle que „ la vue des objets occasionnoit pendant la veille. Semblable au Pilote qui „ gouverne son vaisseau sur l'inspection d'une carte, l'ame dirige son corps „ sur l'inspection de la peinture que l'imagination lui offre. Et comme „ cette peinture est d'une grande fidélité; on observe dans les mouvemens „ la même régularité, la même justesse, les mêmes fins, les mêmes rap- „ ports aux objets extérieurs qu'on observoit dans ceux d'un homme qui „ feroit usage de ses sens, & qui se trouveroit placé dans les mêmes cir- „ constances. Si quelquefois l'ame commet des méprises, c'est moins dans „ la fin que dans le moyen. Ordinairement ces méprises dérivent de l'inac- „ tion totale des sens, qui ne permet pas à l'ame de juger de la nature „ des objets extérieurs & de leur disconvenance, au but ou à l'ordre des „ perceptions intérieures qui réglent ses mouvemens. Mais quelquefois ces „ méprises ont une origine contraire : les sens à demi assoupis font passer „ jusqu'à l'ame des impressions foibles, qui se mêlent avec les perceptions „ du dedans & en troublent la suite & la liaison. (71) "

On voit que Mr. Bonnet a très-bien jugé, que le corps agissoit d'après la peinture de l'imagination, mais il n'avoit fait qu'entrevoir l'action des sens, & il n'avoit pas reconnu leur subordination aux rêves de l'imagination.

---

(71) Essai de Psychologie. Oeuv. de Bonnet, T. XVII. p. 129. 8°. 1783.



DESCRIPTION
D'UNE
NOUVELLE ESPECE DE PIERRE,

PAR MR. LE COMTE DE RAZOUMOWSKY.

Remise le 25 Juin 1788.

CETTE pierre, dont on voit beaucoup d'échantillons à Munich, dans le cabinet de l'Académie, & dans ceux de Mrs. les Profeſſeurs *Baader* & *Florer*, a été regardée juſqu'à ce jour comme un quartz rouge. Elle eſt auſſi remarquable par ſes propriétés que par la maniere dont elle ſe trouve dans la montagne.

On trouve cette pierre à *Rawenſtein*, dans le gouvernement de *Zwieſel*, dans le Palatinat ſupérieur, où elle forme tout un banc horizontal, de l'épaiſſeur de quarante pieds & demi, qu'on exploite en carrieres, compoſé lui-même de couches plus minces d'environ deux pouces d'épaiſſeur chacune, & recouvert de mica écailleux, irrégulier, blanc, en forme de roche, dans lequel il n'y a cependant aucune particule quartzeuſe, ni aucun autre ingrédient ordinaire des roches, de l'épaiſſeur de deux pieds, & il eſt peut-être inutile de remarquer, que ces deux ſingulieres ſubſtances, diſpoſées à la maniere des couches ſécondaires, ne renferment cependant aucun des corps étrangers qu'on a coutume de rencontrer dans ces dernieres.

1°. Le prétendu quartz rouge de *Rawenſtein* eſt une pierre d'une jolie teinte de roſe tendre.

2°. Elle eſt tranſparente comme le cryſtal de roche de la plus belle eau, dans les endroits où elle n'eſt point offuſquée par des *glaces* & des *nuages*, dont malheureuſement elle eſt le plus ſouvent ſi remplie, qu'à peine peut-on trouver un morceau de trois à quatre lignes d'épaiſſeur qui en ſoit totalement exempt.

3°. Sa dureté eſt aſſez grande, & quoiqu'elle cède un peu à l'action de la lime, elle donne de vives étincelles avec l'acier, & coupe le verre, (du moins le verre commun) preſque comme le diamant. Nous avons reconnu que cette dureté eſt moindre que celle du cryſtal de roche, & plus grande que celle de l'eſpèce de feldſpath, nommée *Adularia*, par le pere *Pini* (72).

4°. Sa peſanteur ſpécifique eſt auſſi conſidérable, & à ce qu'il paroît aſſez ſemblable à celle du ſpath peſant.

5°. Elle eſt compoſée de couches ou de lits épais, environ de ſix lignes juſqu'à un pouce, & pleine de fentes & de fêlures.

6°. Lorſqu'on la caſſe & la briſe en morceaux, elle offre une grande tendance à ſe diviſer en parties anguleuſes, ce qui fait qu'on peut rarement en emporter des fragmens un peu conſidérables; & quoique généralement parlant elle ſoit irréguliere dans les maſſes qu'elle forme ou qu'on en détache, ſes parties néanmoins ſemblent tendre à la cryſtalliſation & affecter volontiers la figure cubique, & ſes ſurfaces ſont ſouvent ſtriées.

7°. Quand on en examine les fractures avec attention, on apperçoit qu'elle eſt intérieurement compoſée de feuillets ſi intimément joints enſemble, qu'à peine peut-on les diſtingner à l'œil nu & ſans le ſecours d'une loupe, & ce ſont ces feuillets, qui à l'extérieur produiſent les ſtries dont nous avons parlé ci-deſſus, N°. 6.

8°. Vue par réflexion, ſur-tout dans le tranchement des couches ou des lits qu'elle forme, elle paroît chatoyante & joue comme l'œil de chat, en réfléchiſſant des rayons blanchâtres, mobiles, ſur ſon fonds rouge, ſelon le ſens dans lequel on l'incline.

9°. Elle eſt ſuſceptible d'un poli éclatant comme les pierres précieuſes.

---

(72) *Memoria Mineralogica ſulla montagna di S. Gothardo. Milano* 1783. *pag.* 113, & *ſuiv.*

Nous en avons fait tailler deux morceaux, l'un en table ovale & convexe en dessus, l'autre en forme de brillant ou à facettes; qui nous ont donné lieu de découvrir dans cette pierre des propriétés nouvelles & bien singulieres.

10°. Lorsqu'on la regarde par réflexion, elle paroît couleur de rose & chatoyante, comme nous l'avons dit ci-dessus, N°. 8, à cela près, que les teintes en sont plus foibles encore que dans la pierre brute; mais lorsqu'on la regarde par réfraction, toutes ses parties transparentes paroissent d'un joli bleu de *saphir d'eau*, & ce bleu est bien mieux prononcé dans un jour foible qu'au grand jour, lorsqu'on la présente obliquement à la lumiere, que lorsqu'on en fait tomber directement les rayons sur elle.

11°. On peut néanmoins aussi la faire paroître bleue, par réflexion, en la plaçant sur un corps de couleur obscure ou noir.

12°. Et de cette même maniere elle devient violette, lorsqu'on la place sur un corps rouge, à cause du mélange de sa couleur naturelle, qui est le bleu, avec celle de son support, qui est le rouge; couleurs qui, comme on le sait, forment ensemble *le violet.*

13°. Comme le bleu qui forme sa teinte naturelle est très tendre, (Voy. le No. 10.) le mélange de cette couleur avec celle d'un support jaune ne produit qu'un verd à peine sensible.

14°. Ces effets n'ont que rarement lieu, (du moins bien sensiblement) dans la pierre brute, & cela sans doute à cause des inégalités dont sa surface est semée, & qui font que les rayons de lumiere sont brisés irréguliérement & dans toutes sortes de sens avant que de la pénétrer; il arrive encore quelquefois que les feuillets & les stries dont elle est composée, (Voyez ci-dessus N°. 7.) venant aussi à se croiser irréguliérement, & ces mêmes rayons n'éprouvant alors que des réfractions inégales & sous divers angles, il en résulte çà & là *des surfaces irrissées*, ou des endroits qui jouent plusieurs couleurs, mais foiblement. Au feu cette belle pierre se comporte comme il suit:

Au Chalumeau.

15°. Exposée subitement au feu, elle décrépite avec violence.

16°. Mais en lui faisant éprouver la chaleur de la flamme par degrés, le

premier coup de feu *la divise souvent en lamelles paralleles*, ou la remplit de fissures irrégulieres & lui fait perdre sa couleur, mais non sa transparence.

17°. Un coup de feu plus violent & long-tems continué la fait sensiblement couler à ses surfaces, de maniere que deux fragments posés l'un près de l'autre, sur le même support, se sont joints, & qu'après le refroidissement, ces mêmes surfaces ont été comme enduites d'un vernis vitreux. On distinguoit aisément aussi avec une loupe, que les angles les plus aigus avoient également coulé & s'étoient arrondis.

18°. Le borax calciné l'attaque avec effervescence; mais même en quantité surabondante à la saturation, il n'en dissout que très peu; il divise le reste en quantité de petites particules que l'on voit tourner rapidement dans le globule en fusion. On observe autour de ce globule chaque fois que l'on cesse de souffler une petite fumée très subtile, qui prouve que cette pierre contient un principe volatil.

19°. L'alkali fixe l'attaque avec moins d'effervescence que le borax, & ne la dissout qu'imparfaitement.

20°. Et le sel microcosmique agit plus facilement encore que l'alkali.

21°. Des morceaux de cette pierre enfermés dans un petit vase de porcelaine, & exposés à un violent feu de forge, pendant deux heures & demie, s'étoient légérement attachés au fonds de ce vase; ils n'avoient cependant coulé qu'à leurs surfaces, mais beaucoup plus sensiblement qu'au chalumeau, & dans plusieurs endroits les petites masses étoient recouvertes d'un verre plein de bulles: ce qui prouve au moins qu'à un feu plus violent encore ou plus long-tems continué, elles se seroient vitrifiées entiérement. Cette grande difficulté à entrer en fusion que présente cette pierre, est un caractère qui la distingue essentiellement du feldspath avec lequel elle paroît d'abord avoir plusieurs rapports.

D'après ces diverses propriétés que nous venons de faire connoître, on voit que de toutes les pierres connues, celle dont elle se rapproche le plus est l'*Adularia*, par sa texture à lits épais, composés eux-mêmes de feuillets étroitement réunis, par la propriété qu'elle a de chatoyer, par sa dureté, par le degré de sa fusibilité; mais elle en diffère aussi beaucoup par la singuliere propriété qu'elle a d'offrir des couleurs, qui, par réflexion, sont différentes de celles par réfraction, par la propriété plus sin-

guliere encore de pouvoir être modifiée dans ces mêmes couleurs par l'art; & enfin, parce qu'elle ne se présente jamais sous forme de crystaux réguliers & décrépite dans le feu; ce que ne fait point l'*adulaire*.

D'où il résulte, que nous avons certainement ici une substance pierreuse particuliere, *sui generis*, qui a des propriétés qui la distinguent entiérement de toutes les espèces de feldspaths que nous connoissons, & en conséquence desquelles nous croyons devoir lui imposer un nom nouveau, ou plutôt nous lui conserverons celui du lieu où elle habite, & l'appellerons *pierre de Rawenstein*, à moins qu'on n'aime mieux, vu sa texture lamelleuse & spathique, (Voyez ci-dessus N°. 7.) & sa belle teinte de *saphir-d'eau*, (Voyez ci-dessus N. 10.) la nommer, *spath-saphirin spathum-saphirinum.*

Il est clair aussi d'après ce que nous avons dit: 1°. que notre pierre offre les couleurs les plus agréables, la transparence la plus parfaite, lorsqu'elle est bien choisie, & une dureté assez grande pour être susceptible de se laisser tailler & prendre un poli éclatant. Il est clair, disons-nous, qu'elle peut mériter à juste titre d'être classée parmi celles que l'on honore communément de l'épithète de *précieuses*, & être regardée, vu le degré de dureté qu'elle posséde, comme une des dernieres de ce genre en rang, ou placée à peu près entre l'émeraude & la chrysolite orientale; & l'on pourroit en conséquence l'employer avec succès dans les arts aux mêmes usages d'ornements auxquels on employe communément les pierres précieuses & en construire des bagues, des cachets de montres, des pendans d'oreilles & autres choses semblables.

L'échantillon presque cubique de cette pierre brute que nous possédons, & qui a été un peu diminué par les fragments qu'on en a enlevé, (Voyez ci-dessus N°. 9.) a environ trois pouces de longueur sur deux de ses côtés correspondants, 1 pouce 8 lignes sur deux autres de ses côtés correspondants, & environ deux pouces & une ligne de plus grande épaisseur.





DU CHARBON MINÉRAL

Considéré relativement à sa nature, à son origine & ses gites.

Par Mr. le Comte de RAZOUMOWSKY.

Remis le 1 *Juillet* 1788.

§. 1. Nous ne prétendons point donner ici une Histoire complette du charbon de pierre, mais seulement celle de ce minéral considéré relativement à lui-même, à ses différentes especes, & indépendamment de tous les phénomènes qu'il présente dans ses mines, qui ont été suffisamment décrits par des hommes habiles dans l'art des exploitations. Il n'en est pas de même à mon sens de tout ce qui regarde les différentes especes de ce combustible minéral, que l'on n'a ni assez distinguées ni assez décrites, que l'on a même confondu ensemble ou avec d'autres entiérement différentes, & qu'il importe cependant essentiellement de bien connoître; il n'en est pas de même non plus à ce qu'il nous semble à l'égard de tout ce qui concerne *les gites* de ce prétieux minéral, & les indices propres à faire connoître ces gites, qui est encore fort enveloppé d'incertitudes & d'obscurités.

§. 2. Le charbon minéral peut être défini : un bitume parfait, essentiellement composé d'un acide uni à une huile surabondante, tous deux intimement combinés ensemble au moyen d'une coction naturelle produite dans les entrailles de la terre lors de sa formation, & dans la composition duquel entrent comme principes éloignés différentes especes de sels, diverses substances terreuses, & du souffre à l'état de combinaison avec quelque terre de nature calcaire & sous forme de foye de soufre terreux, ou à l'état de combinaison avec le fer & sous forme de pyrite.

§. 3. Ce bitume déja ſi utile dans les arts & dans l'économie, & qui pourroit devenir d'une utilité bien plus générale encore ſi on ſavoit & ſi on vouloit toujours l'employer, ſe diſtingue particuliérement des autres ſubſtances du même genre par les propriétés ſuivantes;

Le charbon minéral eſt toujours noir & luiſant dans toute ſa ſubſtance, comme tout compoſé huileux qui a éprouvé l'action du feu.

Il eſt d'une dureté peu conſidérable, & quoique quelquefois compacte & ſuſceptible du poli comme le jayet, propriétés qui l'ont fait nommer à très-juſte titre *charbon jayet*, il eſt toujours plus ou moins caſſant & fragile, & quelquefois même preſque friable, auquel cas on l'appelle à très-juſte titre encore *charbon de terre*.

Le charbon minéral eſt le plus peſant de tous les bitumes, & il y a des charbons plus peſans les uns que les autres; le plus peſant eſt eſtimé le meilleur.

Il s'allume au feu plus ou moins difficilement, & plus difficilement ceux qui ſont les plus denſes & les plus peſants, que ceux qui ſont les plus tendres & les plus poreux; mais auſſi les premiers ſe conſument ils bien moins promptement, & donnent-ils bien plus de chaleur que les derniers; & ils brulent preſque tous avec une flamme bleue.

Et ils habitent toujours à des profondeurs plus ou moins grandes dans l'intérieur de la terre, où ils ſe trouvent conſtamment accompagnés & recouverts des couches pierreuſes que nous ferons connoître bientôt.

§. 4. Le charbon minéral conſidéré relativement à ſon origine a été juſqu'à préſent un objet de diſcuſſion parmi les Naturaliſtes; un très-petit nombre tels que *Wallérius*, ont prétendu que l'huile minérale qui forme un des principes le plus prochain de ce combuſtible foſſile, devant ſelon lui ſon origine au régne minéral, le charbon qui la contient ne peut être dû qu'au même régne; d'autres en bien plus grand nombre, ont voulu que le charbon minéral dut ſa formation aux êtres organiſés du régne végétal, & quelques-uns enfin à celui du régne animal. Sans nous amuſer à diſcuter chacune de ces opinions en particulier, nous croyons que leur diverſité ne provient que de la diverſité des lieux & des circonſtances où les obſervateurs ont été placés. Quant à nous, quoique nous ayons démontré clairement *Hiſt. Nat. du Jorat &c. Tom. II. Sect. II & Sect. VI* qu'il eſt des houilles qui doivent certainement leur origine au régne animal, nous ſommes loin d'admettre cette vérité comme générale & conſtante, & au

contraire nous ſommes d'après nos propres obſervations intimément perſuadé, que les houilles peuvent être conſidérées comme devant leur origine tantôt & dans certains pays à l'un de ces règnes, & tantôt & dans d'autres pays à l'autre de ces mêmes règnes.

§. 5. Il eſt indubitable, par exemple, & perſonne ne le conteſtera, que dans les pays ſchiſteux, où l'on n'a que je ſache jamais rencontré de couches de houilles accompagnées de couches coquillières, mais au contraire abondamment des reſtes de végétaux, il eſt conſtant, dis-je, que dans des endroits où l'on obſerve de ſemblables couches, on ne peut en attribuer l'origine qu'à des végétaux dépoſés par les eaux & décompoſés.

Il paroît certain au contraire, que dans les pays calcaires ou de grès abondants en dépots coquilliers, la production des couches de charbon minéral ne peut non plus être attribuée qu'à de ſemblables couches.

§. 6. Ce n'eſt pas au reſte ſimplement la nature des couches qui accompagnent les houilles, & dont nous parlerons bientôt plus amplement, ni les foſſiles étrangers à la terre ou les pétrifications & les empreintes que renferment ces couches ou les houilles mêmes, qui peuvent donner des indices ſur l'origine de ce bitume.

§. 7. Ce ne ſont pas non plus les produits que l'analyſe chymique retire de ce combuſtible naturel qui peuvent encore à cet égard ſervir de guide, puiſque pluſieurs de ces produits qu'on obtient par cette voye, peuvent auſſi bien appartenir à l'un qu'à l'autre des deux régnes mentionnés ci-deſſus §. 5.

§. 8. Mais il n'en eſt pas de même des produits de l'incinération du charbon minéral, lorſqu'ils fourniſſent des cendres, & nous avons reconnu en général dans cette circonſtance; que les cendres du charbon minéral dû à des végétaux bituminiſés ſont jaunes, rouges ou brunes, & martiales, apparemment par la même raiſon que les cendres des houilles ligneuſes & du bois foſſile & bituminiſé noir *Hiſt. Nat. du Jorat. &c. Tom. II. Sect. II.* §. 30. *& Sect. III.* §. 18. ſont également martiales, & que le bois n'a pu ſans doute éprouver aucune minéraliſation, ſans avoir été pénétré d'une terre métallique diſſoute par un acide, *Voyez l'ouvrage cité Tom. II. Sect. III.* §. 20., & que les cendres du charbon minéral dû à des reſtes d'animaux teſtacés ſont blanches, calcaires, & diſſolubles dans les acides comme les coquilles mêmes qu'il renferme ſouvent.

§. 9. Nous n'ignorons pas à la vérité que quelques ſubſtances végétales contien-

contiennent aussi un principe calcaire; mais ce principe y est toujours fort masqué, & on ne parvient souvent à le développer qu'au moyen des procédés chymiques les plus délicats, de sorte que tout bien considéré & sans crainte d'erreur, on peut admettre comme un principe assez constant:

1°. Que tout charbon végétal produit à l'incinération des cendres communément rouges, martiales, & nullement effervescentes aux acides.

2°. Et que tout charbon animal, produit toujours des cendres blanches, effervescentes avec les acides, & facilement dissolubles dans ces menstrues.

§. 10. Outre les deux sortes de charbon minéral dont nous venons de parler, il en est encore une beaucoup plus rare, & dont l'origine est bien plus difficile à concevoir; elle est schisteuse & se trouve dans les montagnes qui paroissent de la formation la plus ancienne, & mêlée avec les substances quartzeuses que renferment ces montagnes; peut-être faut-il supposer que le bitume qui a formé les houilles, & qui, comme nous l'avons démontré ailleurs, doit avoir été fluide lors de sa formation, *Hist. Nat. du Jorat &c. Tom. II. Sect. II.* §. 10. a coulé d'ailleurs, & s'est infiltré entre les fentes des rochers de ces montagnes.

§. 11. Il ne s'ensuit pas néanmoins de ce que nous venons de dire, que dans un *systême minéralogique*, il faille diviser les charbons en *charbon mineral ligneux*, & en *charbon minéral animal*; au contraire, comme ces especes se ressemblent d'ailleurs entiérement, tant par leurs propriétés & par la maniere dont ils se comportent dans les divers usages auxquels on les employe, que par leurs caracteres extérieurs, ce feroit selon nous une grande faute que de les distinguer autrement que par ces caracteres, qui étant les plus faciles à saisir, doivent être préférés à tous autres.

§. 12. C'est sur ce fondement que nous avons cru devoir classer tous les charbons que nous connoissons; & nous n'en connoissons que quatre especes, qui peuvent toutes, ou presque toutes, se rapporter à celles dont nous venons de parler, & qui sont les suivantes:

1°. Lytanthrax Gagas.
Charbon minéral ou charbon de pierre dur.
Charbon jayet de quelques auteurs.
Cannel-Coal des Anglois.

C'eſt l'eſpece la plus compacte, la plus dure, la moins luiſante, & à la peſanteur près qui eſt plus grande, tout-à-fait ſemblable au *jayet*; elle eſt ſuſceptible d'un aſſez joli poli, & on la taille & on en fait toutes ſortes d'ouvrages.

On ne la trouve guères qu'en Angleterre (73). — On ne ſait pourquoi *Wallérius* a appliqué à cette eſpece la dénomination de *Lythantrax piceus* qui ne lui convient en aucune maniere, & appartient à bien plus juſte titre à la ſuivante.

2°. Lythantrax Piceus.

Lythantrax Petroſus Wall. Syſt. Min. T. II. ſpec. 265. *lit.* (*c*)
Charbon minéral ou charbon de pierre luiſant.
Charbon de pierre gras.
Pech-Kohl des Allemands.

Ce charbon eſt compoſé de petites couches ou de lits dans le ſens deſquels il ſe diviſe; il eſt luiſant & comme enduit d'huile. --- Tel eſt le charbon de *Suiſſe*. --- Celui de *Flandre* laiſſe après l'uſtion un réſidu léger, poreux, ſcoriacé, ſi dur qu'il réſiſte à la lime.

3°. Lythantrax Schiſtoſus.

Lythantrax fiſſilis ſeu ſchiſtus Carbonarius. Wall. ſyſt. Min. T. II. Spec. 265. *lit* (*d*).
Charbon minéral ou charbon de pierre ſchiſteux.

C'eſt un charbon minéral qui ſe diviſe en feuillets comme les ſchiſtes & les ardoiſes, dont il ne diffère même que par ſa nature bitumineuſe, de maniere, qu'il eſt tout ſimple de préſumer que cette eſpece doit ſon origine aux matieres premieres des bitumes mélangées intimément avec les matieres premieres [communément limonneuſes ou argilleuſes] des ſchiſtes.

---

(73) On en a bien trouvé quelque peu en Suiſſe. Voy. *Hiſt. Nat. du Jorat &c. Tom. II. Sect. IV.* §. 4.; mais il ne paroît pas qu'il y forme des couches ou des filons conſidérables comme en Angleterre.

4°. Lythantrax terreux.
Lythantrax terreux, Wall. Syst. Min. T. II. Sp. 265. lit. (b).
Charbon minéral tendre ou charbon de terre.
Houille proprement dite.
Terrouille des Flamands.

Cette espéce est tendre & beaucoup plus fragile que les autres, souvent même friable & presque toujours humide au sortir de terre. Elle prend feu très-aisément, brule presque comme le bois, & se consume assez promptement ; elle donne aussi moins de chaleur que les autres houilles, ce qui fait qu'elle est la moins estimée de toutes. --- On la trouve formant à elle seule des veines à des profondeurs peu considérables dans les collines, ou à la surface des autres especes dont elle forme quelquefois le toit, ce qui me feroit presque douter s'il faut réellement regarder cette houille comme une espece particuliere, & si ce n'est pas plutôt, s'il est permis de s'exprimer ainsi, une espece *accidentelle*, c'est-à-dire, peut-être une bonne veine décomposée par l'air & par l'eau qui auront pu s'introduire dans quelque fente ou quelques fissures de la montagne qui la renferme. — C'est celle dont les *Flamands* forment des pelottes en la mélangeant avec de la glaise.

§. 13. Nous n'avons pas cru devoir ranger sous ce genre le *charbon ligneux*, *Lythantrax ligneus* des auteurs, ou notre *houille ligneuse* que nous avons cru mieux placé sous celui des bois fossiles auquel il appartient en effet par son origine. — Nous n'avons pas cru non plus devoir faire mention particuliere du charbon irrisé ou couleur gorge de pigeon, & des charbons pyriteux & sulphureux, quoique quelques nommenclateurs en ayent fait des especes distinctes, parce qu'il ne se trouve point que nous sachions des couches ou des filons entiers de ces sortes de houilles, de maniere qu'on ne peut tout au plus les considérer que comme des accidents. — Nous pouvons encore moins faire mention ici de cette espece de bitume que les Allemands nomment *Holz-Kohlen*, & que les Naturalistes ont peut-être confondu avec le charbon ligneux *Lythantrax ligneus* [vide *Kirvan Elem. de Min. page* 222.] puisque cette espèce est une véritable tourbe, comme nous l'avons démontré ailleurs.

§. 14. Le charbon minéral laisse souvent après sa combustion une espece

de charbon ſcoriacé, qu'on préfére dans les forges à la houille même, & qui eſt le *Coaks* ou *Cinders* des Anglois, ou le *charbon déſoufré* des François; ou bien des cendres comme nous l'avons déja dit § § 8 & 9. Ce ſeroit au reſte encore une erreur de prétendre en diſtinguer les eſpeces par la nature de ces réſidus, puiſque ſouvent des eſpeces & des qualités de charbon différentes donnent au feu des produits analogues, & que d'autres fois les mêmes eſpeces donnent des produits différents.

§. 15. Nous avons déja fait entrevoir ci-deſſus §. §. 5 & 6. que les houilles étant ſujettes à différer entre elles par leur origine, différent encore par la nature des couches qui les renferment, & c'eſt une vérité qu'à peine on paroît avoir ſoupçonné avant nous; vérité importante cependant, puiſqu'elle ſeule doit néceſſairement ſervir de baſe pour fournir des indices propres à faire connoître & à diſtinguer les uns des autres les différents pays à houilles, ſans quoi, s'en tenant ſervilement aux régles trop générales, qu'on a prétendu preſcrire à cet égard, on chercheroit ſouvent vainement des houilles là où il n'y en a point, & l'on négligeroit les endroits où il y en a; c'eſt peut-être même ce qui n'eſt arrivé déja que trop ſouvent, & c'eſt peut-être la raiſon pour laquelle on a trouvé de plus grandes richeſſes en ce genre en Angleterre & en Flandres, qu'en Allemagne & ailleurs où les régles preſcrites pour la recherche de ces ſortes de mines ſe trouvant en défaut, on ne ſe ſera pas ſeulement donné la peine de les y rechercher.

§. 16. En effet, il eſt peut-être peu de ſubſtances dans le régne minéral, ſur leſquelles on ait autant généraliſé que le charbon minéral conſidéré relativement à *ſes gites* & à ſa ſituation dans l'intérieur de la terre.

§. 17. *Lehman* a établi comme une choſe conſtante : que le charbon de pierre avec les couches ſur leſquelles il repoſe, préſente toujours le chevet ou les couches les plus baſſes des montagnes, dont les ſchiſtes ſelon lui, occupent les parties moyennes & les ſources ſalées le toit; ou autrement, que c'eſt toujours dans le chevet des couches ou dans les plus profondes de celles des montagnes à couches [*Floetz-Gebürge*] que ſe trouvent les charbons de pierre, ſur leſquels repoſent les ſchiſtes, & vers le toit deſquels à l'endroit où les couches ſe terminent, où ſe trouvent les ſources ſalées *Verſuch einer Geſchichte von Flözgebürge*, *p.* 138; & ce principe a été adopté dans toute ſon extenſion par *Vogel*, & par beaucoup d'autres.

§. 18. D'autres Naturaliſtes regardent en général les ſources ſalées comme

de puiſſans indices de mines de charbon minéral, & le plus grand nombre tels que *Urbain Hierne*, *Triewald*, *Cronſtedt*, *Wallerius*, *Morand*, *Kirvan*, *&c. &c.* s'accordent à aſſigner pour habitation la plus ordinaire au charbon minéral le ſchiſte; tous veulent que le ſchiſte & l'ardoiſe accompagnent ce minéral inflammable ou ſe trouvent dans ſon voiſinage & puiſſent ſervir à l'indiquer ; *Wallérius* même prétend qu'on doit regarder la terre du charbon minéral comme la même que celle des ſchiſtes ou la terre d'alun ; mais outre que l'on ſçait aujourd'hui que la terre des ſchiſtes n'eſt point une terre d'alun pure, nous croyons avoir ſuffiſamment prouvé, par ce que nous avons dit ci-deſſus, §. 5. quels ſont les cas où cette opinion peut être regardée comme fondée juſqu'à un certain point.

§. 19. Il eſt certain, & j'en conviens qu'en nombre d'endroits on reconnoît la juſteſſe des loix établies par les Minéralogiſtes que nous venons de citer; c'eſt ſurtout dans les parties occidentales de l'Europe, ou à quelques exceptions près, on peut le mieux vérifier ces obſervations; en effet, toutes les mines de houilles d'Angleterre, de Brabant, de la Flandres, du pays de Liége, ſe trouvent comme enveloppées & renfermées par les matieres argilleuſes, le ſchiſte accompagne conſtamment le charbon minéral & lui ſert de toit ou de chevet, le grès même qui, dans les pays de Liége & de Limbourg alterne dans la profondeur avec ces ſchiſtes du chevet & du toit des mines de houille, eſt plus ou moins argilleux; & comme dans ces pays les couches ſchiſteuſes & grèſeuſes ſont les plus profondes & les plus baſſes de toutes, & que les houilles ſe trouvent à de plus grandes profondeurs encore, il en réſulte naturellement & conformément au principe de *Lehmann*, *que ces dernieres occupent en quelque ſorte ici les parties les plus baſſes & les plus profondes de ces montagnes.*

§. 20. Et il eſt à remarquer que dans ces pays les ſchiſtes qui ſe trouvent près des houilles, ou qui les accompagnent dans leurs veines ou leurs filons, en en formant en quelque façon les ſalbandes, & les grès qui alternent comme nous l'avons dit §. 19. avec ces ſchiſtes, & qui même, lorſque ceux-ci viennent à manquer, ſervent de baſe au charbon minéral ou s'appuyent ſur les couches qu'il forme, ſont remplis d'empreintes de végétaux, qui prouvent évidemment que toutes ces couches & le charbon qu'elles renferment ſont d'origine végétale, comme nous l'avons déja vû plus haut §. 5.

§. 21. Mais s'il eſt, comme nous venons de le voir, nombre d'endroits

où les ſchiſtes & les grès argilleux accompagnent & renferment les couches ou les filons de houilles, il en eſt auſſi nombre d'autres où ces filons ſe trouvent accompagnés & renfermés de couches plus ou moins calcaires, remplies de reſtes d'animaux teſtacés, & dues par conſéquent au régne animal; & ces endroits ne ſe trouvent pas ſeulement diſſéminés & diſperſés çà & là ſur toute l'étendue d'un pays, mais forment eux-mêmes des étendues de pays conſidérables, qui parcourent certaines contrées dans toute leur longueur, comme nous l'avons démontré à l'égard des houilles de la Suiſſe, dans un Mémoire ſur la partie grèſeuſe de cette belle contrée que nous avons remis à cette Société. Telles ſont auſſi les couches de charbon minéral, d'une partie du Faucigny, de la Souabe, de la Baviére, & en général d'une bonne partie de l'Europe orientale.

§. 22. De ſemblables pays à houilles, n'offrent aucuns des caractères aſſignés à ces pays par les Minéralogiſtes nommés ci-deſſus, §. 18. & les principes de *Lehman* ſur-tout s'y trouvent totalement en deffaut. En effet, les houilles s'y trouvent à des profondeurs peu conſidérables, & elles ne forment point par conſéquent ſelon l'expreſſion ſinguliére de cet auteur, qui d'une dénomination purement technique & appropriée à la ſcience des mines, a fait une expreſſion univerſelle & appropriée à toutes ſortes de cas & de matieres, elles ne forment point, diſons-nous, d'après lui, *le chevet des montagnes* [voyez ci-deſſus le §. 17.) & les ſchiſtes ne repoſent point non plus ſur elles, puiſqu'il n'y a point ici de ſchiſte.

§. 23. Il n'eſt pas queſtion non plus ici par la même raiſon de ſchiſte alumineux, à moins que par un étrange abus des noms & des mots on ne voulut appeller ainſi les couches quelquefois alumineuſes, qui en Suiſſe ſervent de toit au charbon minéral, ainſi que nous l'avons fait voir dans notre *Hiſtoire Naturelle du Jorat & pays adjacents, Tom. II. Sect. II.*

§. 24. Il eſt encore moins queſtion ici de ſources ſalées; & il eſt même bien remarquable, que le ſeul endroit connu où l'on trouve de ſemblables ſources en Suiſſe, ne ſe trouve ni dans la direction, ni même dans le voiſinage des mines de houilles que renferme ce pays, de maniere, qu'il ne peut y avoir aucun doute qu'il n'exiſte pas le moindre rapport entre ces ſources & ces houilles que l'on prétend avoir ailleurs de ſi grandes relations enſemble.

§. 25. Enfin, il n'y a ſouvent comme on le voit non-ſeulement nulle conformité dans les loix générales établies à l'égard de ce minéral, mais

même il y a si peu de conformité entre les pays à houilles dont nous avons parlé ci-dessus §. 19. & entre ceux dont nous parlons maintenant, que les premieres forment les couches de dépôts les plus profondes comme les plus anciennes, tandis que les dernieres sont au contraire les plus modernes & les plus superficielles de toutes, & sont immédiatement appuyées sur la pierre calcaire, & couronnées par des roches concrètes formées de callioux roulés, ou de la nature de la brèche, comme nous l'avons fait voir ailleurs: voyez dans ce même volume nos *observations propres à prouver que toute la Suisse grèseuse & toute la plaine peu sinueuse du Cercle de Baviére doivent leur origine aux eaux douces lacustres.*

§. 26. Il y a donc & nous croyons maintenant l'avoir suffisamment prouvé, deux sortes de *houilles* considérées relativement à leur origine, & deux sortes de *pays à houilles* considérés relativement aux couches qui les renferment & les accompagnent, & conséquemment des caracteres & des indices différents pour reconnoître ces deux genres de pays divers, & appropriés à chacun d'eux.

§. 27. Ayant parcouru une partie de l'Allemagne, la Flandre, le Brabant & la Suisse, & visité avec soin les mines de houilles de ces différents pays, nous nous flattons d'avoir acquis sur cette matiére des notions plus claires que celles qui l'on avoit jusqu'à présent, & de pouvoir prescrire sur les gites & la recherche de ce minéral inflammable les régles suivantes.

§. 28. Le charbon minéral se trouve communément à des hauteurs peu considérables, & dans des collines plutôt que des montagnes, quoique quelquefois il se rencontre aussi dans les montagnes à des hauteurs considérables. -- Il se trouve dans le *schiste* ou le *grès.*

Dans le schiste.

Primitif noir : qui s'appuye sur une roche primordiale, est traversé de veines de quartz, & ne renferme aucun vestige de corps étrangers. -- Les exemples en sont rares; nous en connoissons un à *Servoz* en Faussigni, où le charbon lui-même fort schisteux, est aussi tellement pierreux, que ce n'est quelquefois qu'un quartz pénétré de bitume & luisant à sa surface comme la houille, ce qui rend ce minéral impropre à aucun usage (74).

(74) Une personne instruite en minéralogie & qui a long-tems demeuré à *Servoz*, nous man-

— On doit auſſi avoir trouvé de la houille repoſant ſur le granit à *Berghaupten* au Boellenberg.

Secondaire noir : qui ſe trouve aux extrêmités des grandes chaines de montagnes, (75) & s'appuye immédiatement ſur le ſchiſte primitif ou ſur une roche primordiale telle que le *gneus*, qui renferme un grand nombre de veſtiges de corps étrangers & notamment des empreintes de plantes. — Telles ſont les mines de Flandres & de Brabant, ſituées à l'extrêmité de la chaine des *Ardennes*; celles d'Angleterre, & en général de toute la liziére occidentale de l'Europe.

Il eſt à obſerver que dans les pays ſchiſteux, l'exiſtence ou le *voiſinage* des veines de houille s'annonce par *les altérations* qu'éprouve dans ſa nature le ſchiſte, *qui ſe diviſe alors en feuillets plus minces ou en lamelles*, devient plus gras, plus luiſant, plus tendre & plus fragile, & en un mot *plus bitumineux* qu'auparavant, & offre déjà çà & là entre les lits qu'il forme des veinules de charbon de pierre très-minces & ſans ſuite.

Dans le grès.

Calcaire ou plutôt marneux. Dans les endroits ſitués aux extrêmités des grandes chaines de montagnes calcaires (76) qui renferme le plus ſouvent beaucoup de coquilles foſſiles fluviatiles & quelquefois marines, ſurtout lorſqu'il appuye immédiatement contre la grande chaine & la pierre calcaire. — Tels ſont les *pays à houilles* de la Baviére, de la Souabe, de l'évêché de Munſter, preſque toute l'Allemagne, toute la Suiſſe grèſeuſe, & en général de toute la liſiére orientale de l'Europe.

Il

---

doit que ce charbon ſchiſteux, ſouvent alumineux & vitriolique, forme le long de la rive orientale de l'*Arve*, & depuis le pont Pilliſſier, juſques vis-à-vis de Fouilli, des rochers entiers, qui s'appuyent immédiatement ſur une eſpèce de granit compoſé de roche de corne verte, de quartz & de feldſpath, où ſouvent le feldſpath manque & où la roche de corne ſe trouve en proportions diverſes.

(75) On conçoit bien que nous ne voulons pas dire par-là *qu'il ne puiſſe exiſter du charbon de pierre qu'aux extrêmités des montagnes*, ce qui feroit abſurde, mais ſeulement que c'eſt aux extrêmités des montagnes qu'on le trouve le plus ſouvent, parce que ce n'eſt guères que dans le voiſinage de celles-ci que ſes couches ſe relèvent & ſe montrent au jour, tandis que dans les lieux qui en ſont éloignés, & plus ou moins bas & enfoncés, elles ſe perdent communément dans la profondeur de la terre.

(76) Voyez ſur cette ſituation des couches de houille ce que nous avons dit dans la note précédente.

Il eſt à obſerver que dans les pays de grès, *l'exiſtence* ou *le voiſinage* des veines de houilles s'annonce: --- 1°. par un grès d'un grain *plus terreux* qu'auparavant [communément]. --- 2°. par le paſſage du grès à *l'état marneux*, de maniere que des couches marneuſes plus ou moins ſablonneuſes, ſe préſentent alternativement ſtratifiées avec des couches de grès. --- 3°. Et enfin, & principalement, par des bancs *d'un marbre marneux* ou *pierre marneuſe calcaire & hépatique dure, d'un gris brun*, qui ſe trouvent encaſtrés entre ceux du grès, & forment preſque conſtamment le toit des veines de houilles. [*Hiſt. Nat. du Jorat, &c. T. II. Sect. II.*]

Le grès accompagne auſſi quelquefois [comme par exemple en Flandres], le ſchiſte ſecondaire que nous avons dit renfermer ſouvent des veines de houille; mais ce grès qui eſt alors lamelleux comme le ſchiſte lui-même avec les couches duquel il alterne, n'eſt point calcaire ou marneux, mais argilleux, & ſemble être le produit des végétaux dont on y retrouve encore quelques empreintes, décompoſés & changés en terre, ou en un limon plus ou moins mêlé de ſable, comme le grès calcaire ou marneux ſemble être le produit des animaux teſtacés dont on y retrouve encore les reſtes, décompoſés & changés en une terre calcaire fort impure, ou *en limon marneux plus ou moins ſablonneux.*

§. 29. D'après ce que nous venons d'expoſer on conçoit: qu'on ne doit eſpérer de rencontrer de veines de houille *un peu puiſſantes*, dans d'autres rochers que les ſchiſtes ſecondaires ou groſſiers *ſchiſtus durus*, & les ſchiſtes gras bitumineux & fragiles *ſchiſtus pinguis ſeu fragilis* (77), noirs, ou dans le grès calcaire, ou plutôt marneux que nous avons fait connoître ailleurs, [*Hiſt. Nat. du Jorat &c. Tom. II. Sect. I.* §. 14.] ſous le nom vulgaire de *mollaſſe*, *Arenarius effervefcens ſeu margaceus* (78);

(77) *Wallerius* a fait du ſchiſte gras & du ſchiſte fragile deux eſpèces diſtinctes; mais nous croyons que dans le fait l'un n'eſt que variété de l'autre.

(78) C'eſt le grès très-improprement nommé *Quadrum*, par *Wallerius*, puiſqu'il ne ſe diviſe que rarement en piéces cubiques & ſeulement dans quelques endroits qu'on peut compter. Il y a des endroits, (comme par exemple le *Schaafberg*, au-deſſus de Munſter, dont M *Jars* a auſſi fait mention) où l'exiſtence de la houille dans l'intérieur des collines de cette nature, s'annonce déja par des particules de houilles diſperſées en grand nombre dans la *maſſe même* de cette eſpèce de grès.

c'eſt pourquoi dans la baſſe Comté & la baſſe Lorraine, preſqu'entiérement compoſées de grès, mais d'un grès argilleux & non effervefcens avec les acides, on a juſqu'ici vainement recherché des veines de charbon minéral, malgré les encouragements & les prix promis ou décernés à cet effet par l'Académie Royale de Nanci.

§. 30. Avant de terminer ce Mémoire, nous ajouterons encore ici quelques remarques ſur les *affleurements* de houille conſidérés ſurtout dans un pays marneux comme celui où nous nous trouvons actuellement placés; remarques que nous croyons pouvoir être utiles à ceux qui pourroient s'occuper de la recherche des mines de charbon de pierre, & qui d'ailleurs, forment un complément preſque néceſſaire à tout ce que nous avons obſervé & dit ci-deſſus au ſujet des *gites* du charbon de pierre, & des caracteres & indices propres à le faire reconnoître par tout où il ſe trouve.

§. 31. On nomme un *affleurement*, l'apparition d'une couche minérale au jour. --- On découvre les *affleurements*, ſoit en remuant le terrein avec les inſtruments du laboureur, ſoit en dégarniſſant ce terrein des végétaux qui le recouvrent. -- Non loin du couvent de St. Urbain, on a trouvé des *affleurements* ſemblables de houille en déracinant un arbre; près du lac de Conſtance, dans le canton d'Appenzel, on a trouvé de ſemblables *affleurements* de houille encore en élaguant des branches de racines de chêne qui s'étoient étendues fort loin.

§. 32. Les *affleurements* ont communément lieu dans des endroits où une côte s'abaiſſe comme par gradins au-deſſus d'une gorge ou d'un ravin, & où ſes couches ſont comme morcelées & ſans conſiſtance. Les arbres qui croiſſent en de ſemblables lieux ſont preſque déracinés, leurs racines pour la plupart percent preſqu'en entier juſqu'au jour & ſont découvertes, & le corps de l'arbre même, preſque ſans appui, penche contre le ravin, & n'attend que le premier coup de vent violent pour tomber tout-à-fait, de maniere que ces *affleurements* ſemblent dûs à ce que les couches ſupérieures de la colline ou celles qui recouvroient les couches de houille près du jour & en formoient *le toit* ont été emportées, ſoit par les eaux, ſoit autrement. -- Ce ſont les têtes des filons de houilles, ou peut-être même des portions briſées de ces filons, comme cela arrive quelquefois, qui s'approchent ainſi du jour.

§. 33. Rarement ces *affleurements* préſentent-ils du bon minéral; il eſt

communément feuilleté, tendre, presque friable, & comme décomposé. Quelquefois pourtant comme dans les environs de St. Urbain cité ci-dessus §. 31. il est déja de très-bonne qualité. — Rarement aussi les *affleurements* sont-ils d'une certaine largeur ou épaisseur, & cela parce que les filons sont communément moins puissants vers leur tête que vers leur pied.

§. 34. Pour savoir si un *affleurement* mérite d'être approfondi, il convient de connoître la nature des couches de la colline où il se montre, & il faut chercher ces couches dans quelqu'escarpement voisin, soit au-dessus, soit au-dessous, soit à côté. — Si dans un pays schisteux, l'on ne trouve nulle part de ces couches fragiles & grasses, & dans un pays grèseux de ces couches solides que nous avons indiqué ci-dessus §. 28. comme devant servir d'indices pour la recherche du charbon de pierre, & qu'au contraire on ne rencontre par-tout qu'un schiste maigre & dur, ou une mauvaise mollasse, une pierre sablonneuse tendre, on ne doit tenir aucun compte de ces affleurements, & on doit communément les regarder comme des portions de *houilles ligneuses* qui ne peuvent pas s'étendre bien avant dans la montagne.





DE LA TAILLE DE LA VIGNE,

PAR MR. L'ABBÉ BERTHOLON.

Remis le 10 Septembre 1788.

DÈS que le fruit délicieux de la vigne fut connu, on tranſporta & on naturaliſa auſſi-tôt cette plante précieuſe dans les diverſes contrées qui ne ſe refuſoient pas à ſa culture. L'Europe la reçut bien-tôt de l'Aſie. Les Phéniciens, ces hardis navigateurs, qui les premiers oſerent affronter les orages & les dangers qu'offre ſans ceſſe l'élément liquide, connurent bientôt la vigne & ſes avantages, & c'eſt à ce Peuple que les Isles de l'Archipel, que la Grèce & la Sicile furent redevables de ce préſent ineſtimable.

L'Italie ne tarda pas à recevoir la vigne des mains de ſes voiſins; on croit que ce fut quelque tems avant Romulus, puiſque Varron rapporte que « Mezence, Roi d'Etrurie, fut engagé à venir au ſecours des Rutules „ contre les Latins, par les vins dont on lui fit préſent: *vini mercede*, dit „ Pline". Mais ſous le règne de Romulus & même ſous celui de Numa, la vigne fut peu cultivée, & conſéquemment le vin très-rare; auſſi étoit-il défendu d'en faire des libations dans les ſacrifices, ſur les buchers en l'honneur des morts, & même aux femmes d'en boire, *tanta ejus parcimonia fuit*, aſſure Pline; & ailleurs il dit: *quod ſubjunxiſſe illum propter inopiam rei nemo dubitat*, liv. 15. chap. 12. Mais enſuite la culture de cette plante devint plus répandue, & la licence dans les repas plus commune.

Caton retira de ſes terres un produit incroyable, & cet exemple plus puiſſant que toutes les loix, perſuada bien-tôt à tout le monde de l'imiter.

Les Gaulois, au rapport de Plutarque, enchantés de l'excellence & de la douceur des vins de l'Italie, dont Aruns le Tyrrhenien leur fit goûter des eſſais qu'il avoit apporté chez eux, les Gaulois furent bien-tôt déterminés à faire des irruptions dans cette belle contrée qu'occupoient les maîtres du monde. Comment réſiſter à l'éloquence d'Aruns? *hæc vel bello quæſiſſe gloria ſit.* Cependant Euxene, fondateur de Marſeille, Colonie de la Grèce, y apporta des ceps de vignes, d'oliviers, &c. même avant l'arrivée d'Aruns. Selon Columelle, Pline & tous les anciens, la vigne fut cultivée dans les Gaules long-temps avant Virgile. La culture de cette plante éprouva bien des variations dans la ſuite. Domitien fit arracher les vignes dans les Gaules, prétendant que la culture du bled ſeroit plus utile à l'Empire. Pendant près de deux cents ans cette Ordonnance fut en vigueur; mais enſuite les Empereurs Probus & Julien en rétablirent la plantation. Charlemagne & les Rois ſes ſucceſſeurs, protégerent également les vignes, & juſqu'au quinzieme ſiecle en firent multiplier les plantations; elles furent enſuite, ainſi qu'aujourd'hui, à un point floriſſant. Une culture auſſi ancienne dans les Gaules & la France, la grande réputation dont nos vins jouiſſent univerſellement, annoncent que c'eſt en France qu'on doit traiter des meilleures méthodes de cultiver la vigne. Comme l'agriculture a pris depuis peu d'années une forme nouvelle, que les Anciens n'ont rien écrit, ou n'ont preſque rien donné de ſatisfaiſant ſur cet objet, malgré l'apparence qui ſembloit favoriſer la ſolution de la queſtion que nous allons entreprendre, nous ſerons obligés de nous paſſer de tous les ſecours qu'on auroit dû attendre des Auteurs anciens, & même des modernes qui ne paroiſſent pas avoir traité ce ſujet d'une maniere ſatiſfaiſante.

Il en eſt de la vigne & de tous les arbriſſeaux fructifères, comme des arbres utiles; ſi l'on veut jouir des avantages qu'on peut en retirer, il faut retrancher ce luxe ſuperflu & nuiſible de jets, de rejettons & de branches, qui ne ſont qu'une vaine parure propre à épuiſer le tronc qu'ils ſemblent embellir. On pourroit peut-être comparer ce luxe impoſant à celui des grands Seigneurs, qui, plus jaloux de la repréſentation & de la magnificence que d'autres qualités plus réelles, voient bien-tôt leur brillante fortune s'évanouir, & ne tardent pas à être réduits à la plus triſte indigence.

L'expérience prouve que la taille des arbres & des arbustes est nécessaire, & il a fallu que les preuves qu'elle nous fournit, fussent bien décisives, puisqu'elles ont triomphé du préjugé naturel qui s'y opposoit. Ne paroissoit-il pas naturel d'abandonner aux soins de la nature, ces utiles végétaux qui embellissent nos jardins & nos vergers, comme ceux qui peuplent si majestueusement nos forêts? Pourquoi s'opposer aux vues & aux loix de la nature toujours si sage, & troubler l'harmonie de ces êtres si semblables à certains égards, c'est-à-dire, quant à leur organisation & à leur méchanisme seulement, au corps des animaux, machines si supérieures à toutes les autres?

Une observation constante nous a montré que la taille étoit nécessaire pour nous procurer des fruits plus beaux & plus savoureux, plus abondans, plus hâtifs, & que l'arbre qui les portoit, en étoit plus durable. La nature, si libérale & si magnifique dans ses dons, a voulu, en semant ses bienfaits sur la terre, en renfermant dans les entrailles de cette mere féconde tant de germes précieux, elle a voulu que le travail de l'homme les en arrachât, & c'est pour cela qu'elle l'a pourvu de bras, instrumens dont la perfection & les ressources qu'ils procurent, seront toujours au-dessus de nos foibles conceptions.

C'est le hasard, ce pere de nos plus brillantes découvertes, qui nous a mis sur la voie de la taille des arbrisseaux & des arbres. Les Indiens, en Amérique, observerent que le feu ayant pris fortuitement à des rosiers, ils porterent l'année suivante, une grande quantité de roses sur les rejettons qui n'avoient pas été consumés, tandis que les années précédentes, ces arbrisseaux, dont les branches avoient crû en liberté & s'étoient multipliées prodigieusement, n'avoient donné que très-peu de fleurs. C'est ainsi, au rapport d'Acosta, que les habitans du nouveau monde apprirent à émonder cet arbuste, & à retrancher de plusieurs autres des rejettons & des branches inutiles. Plus anciennement une chèvre donna dans l'hemisphère que nous habitons, la premiere idée de tailler la vigne. Cet animal, si fatal à l'agriculture, lorsqu'il est abandonné à lui-même, lui fut cette fois très-utile. Cette chèvre ayant brouté un cep, on observa que l'année suivante il y eut une grande quantité de raisins, & qu'ils étoient beaucoup plus gros & infiniment meilleurs qu'ils ne l'avoient été jusqu'alors. Cette heureuse découverte fut un germe de lumiere dont l'agriculture sut profiter.

Les expériences & l'obſervation ayant été conſtamment répétées pendant une longue ſuite d'années, on a eu occaſion de remarquer dans tous les tems & dans tous les ſiecles, 1°. que la taille de la vigne fait pouſſer au cep du bois plus fort, ce qui eſt néceſſaire pour la production du fruit; tandis que la vigne, abandonnée à elle-même, pouſſe du bois moins vigoureux & plus impropre à la fructification. 2°. Que la taille empêche que la vigne ne ſoit affoiblie par une grande quantité de ſarmens, qui, ſans cette opération, naîtroient. 3°. Que le retranchement qu'on pratique des branches inutiles, rend la durée de la vigne conſidérablement plus grande, une vigne laiſſée en liberté périſſant bien plus tôt. 4°. Que cette opération rend les raiſins qui naîtront du cep, plus gros, mieux nourris, plus ſucculens, plus délicieux & d'une qualité infiniment ſupérieure, tandis qu'étant ſupprimée, les fruits ſeroient plus petits, moins agréables, & contenant beaucoup moins de liqueur. 5°. Que les fruits d'un cep dont on a retranché un bois ſuperflu & deſtructeur, parviennent plutôt à leur maturité; & ceux d'une vigne mal taillée périſſent plus tard & quelquefois ne mûriſſent point, &c...... Voilà un grand nombre d'avantages que produit la taille de la vigne, & ils ſont tels que perſonne n'en révoque en doute la néceſſité.

Afin de tirer tout le parti poſſible de cette opération, il eſt néceſſaire de connoître l'art de tailler; car c'en eſt un véritable que peu de gens connoiſſent parfaitement. Auſſi le célèbre La Quintinie, diſoit-il, que beaucoup de gens coupoient, mais que peu ſavoient tailler; & le Docteur Menſio de Montclair, du diocèſe d'Aſti, aſſure-t-il au Père Della Valle, que " les vignes du Piémont portent un tiers moins de raiſins qu'elles ne „ devroient en porter, parce qu'on ne ſait point les tailler ſuivant la na„ ture des terrains où elles ſont ſituées". Lettre du P. Della Valle à M. Joſeph Vernazza.

Ce n'eſt point la queſtion de la maniere dont la taille doit ſe faire que nous propoſons de déterminer; pour le préſent, nous nous bornons à une autre queſtion, laquelle eſt une des plus importantes qu'on puiſſe ajouter ſur l'objet de la vigne. Il s'agit de ſavoir, *quel eſt le tems le plus propre pour tailler la vigne, rélativement à la différence des climats & à la ſituation des vignobles.* Sa ſolution préſente au premier coup d'œil mille difficultés plus fortes les unes que les autres; mais, l'eſpoir d'être utile engage à ſurmonter tous les obſtacles.

Il ne peut y avoir que trois saisons pour la taille de la vigne; la fin de l'automne, l'hiver & le commencement du printems. C'est dans ces différentes époques, que les cultivateurs, ou par choix, ou par la nécessité des circonstances, pratiquent l'opération dont nous parlons. Il est donc indispensable d'examiner quel est de ces trois tems celui qui mérite la préférence. Afin de simplifier cette question, d'être plus clair & plus méthodique dans la discussion présente, je crois qu'il est à propos de ne considérer que deux tems, la fin de l'automne & le commencement du printems; car la saison de l'hiver par son commencement, se rapproche de l'automne; & par sa fin, elle se rapproche du printems. L'hiver, astronomiquement parlant, commence le 21 Décembre, & le printems le 21 Mars. Mais qui est-ce qui se persuadera que lorsqu'il s'agit d'agriculture, il faille adopter la distribution que les astronomes font du tems? Ne sait-on pas que la différence des tems agronomiques, doit se conclure de la différence des températures, & non de l'entrée du soleil dans le premier ou dixieme degré de tel ou tel autre signe? De bonne foi, qui est-ce qui se persuadera, que huit ou dix jours de différence, par exemple, produisent une grande différence dans les questions & méthodes agronomiques? Indépendamment de cette considération, nous répondrons que si cette raison ne plaisoit pas à tout le monde, nous examinerons l'influence de la saison de l'hiver proprement dit, en parlant dans notre *seconde Partie* de la différence des climats & de la situation des vignobles. Ainsi, nous ne faisons que suspendre la discussion d'un membre de la question pour la traiter plus directement en un autre endroit du Mémoire.

Cette observation préliminaire supposée, afin de bien juger de la saison la plus propre à la taille de la vigne, je crois qu'il est nécessaire d'examiner les choses en elles-mêmes, de considérer la nature de la vigne, les effets primitifs que produit la taille dans cette plante, & de faire une attention toute particuliere à l'essence de l'objet, plutôt qu'à une infinité d'accessoires & d'accidens dont on ne s'occupe ordinairement que trop dans la discussion de la plupart des questions. En cherchant à résoudre le probléme proposé, j'aurai donc toujours devant les yeux la nature des choses & leurs propriétés essentielles; sans cette précaution, on ne pourra jamais se flatter d'en donner une bonne solution. Il y a une filiation d'idées qui découlent les unes des autres, dont je suivrai la chaine dans tout ce Mémoire.

Ces obſervations préſuppoſées, ſi nous jettons les yeux ſur ce qui ſe paſſe après la vendange, nous verrons que la nature nous indique que la taille de la vigne doit ſe faire vers la fin de l'automne. Les feuilles de la vigne deſſéchées & devenues inutiles tombent alors, elles ne ſont plus qu'une partie inutile & un ornement ſuperflu, ou, ſi on aime mieux, des organes ſans fonction, leur chûte eſt néceſſaire, & la nature l'opère. M. de la Quintinie, cet habile agriculteur, à qui la ſcience agronomique eſt ſi redevable, a toujours recommandé de tailler la vigne auſſi-tôt que les feuilles ſont tombées, vers la fin d'Octobre; & ſon autorité, fruit d'une longue expérience, ſera toujours d'un grand poids. C'eſt auſſi le ſentiment de pluſieurs anciens, particuliérement de *Creſcentius* qui dit: *Omnis arborum amputatio quandocumque fieri poteſt à tempore caſus foliorum.* Soyez le premier, dit Virgile, à enlever le ſarment pour le brûler, à bêcher la terre, &c.

Les ſarmens qui, dans la belle ſaiſon, ont pouſſé & crû à la fin de l'automne, non-ſeulement ne ſont plus qu'un poids inutile, mais encore ils ne ſont que des êtres paraſites qui dévorent la ſubſtance nourriciere du cep & des branches principales. Ces êtres dévorans doivent donc être retranchés le plutôt qu'il eſt poſſible, afin qu'ils ne conſument point la nourriture de la plante-mère. En laiſſant ſubſiſter, pendant l'hiver, les ſarmens qu'on ſe propoſe de tailler ſeulement au printems; ces ſarmens, qui, comme nous l'avons dit, ſe nourriſſent aux dépens du tronc, ſe fortifient encore par-là même, par l'abſorption qu'ils ont faite d'une partie du ſuc nourricier de la vigne, partie proportionnelle au nombre & à la grandeur des branches & des ſarmens qui ont crû; & ce double effet n'eſt-il pas en pure perte, puiſqu'on doit retrancher enſuite ces ſarmens devenus inutiles? Pourquoi occaſionner une dépenſe ſuperflue d'un ſuc auſſi utile que celui qui entretient la vigne? Puiſqu'il eſt précieux, il faut le conſerver avec ſoin, ou du moins ne pas le diſſiper inutilement.

J'eſpere qu'on me diſpenſera de prouver ici cette vérité qui ſert de baſe au raiſonnement précédent, ſavoir: que dans tous les tems de l'année il y a de la séve dans les plantes. Dans toutes les ſaiſons, les plantes vivent, dans toutes, elles ſe nourriſſent. Ces effets ſont impoſſibles ſans l'exiſtence conſtante d'un ſuc vivifiant, d'un ſuc nourricier, mais ce ſuc n'eſt autre choſe que la ſéve elle-même. Qu'on enlève l'écorce d'un arbre, d'un cep de vigne, d'une plante quelconque, même au cœur de l'hiver, on verra

aussi-tôt de la maniere la plus sensible ce suc dans les vaisseaux séveux de la plante. Qu'il y ait dans les plantes un mouvement de circulation ou d'ascension & de descension de la séve, peu importe; c'est un de ces deux mouvemens qui existe, & ce mouvement, quel qu'il soit, a lieu dans les plantes tant qu'elles vivent, il ne cesse qu'à leur mort. C'est pendant ce mouvement, que les molécules organiques s'assimilent à la substance des végétaux par une vraie intus-susception, c'est-à-dire, qu'elles se nourrissent.

A la vérité, pendant la saison rigoureuse, le mouvement du suc nourricier ou de la séve est moins fort, mais il existe. Sa force est moindre, parce que la force de succion qui existe dans les racines des végétaux n'est pas si grande que dans la belle saison, & cette force étant proportionnelle à la quantité de la transpiration des plantes, si cette derniere diminue, la premiere doit suivre le même rapport. Car l'expérience démontre que la force transpiratoire est égale à la force de succion des racines qui pompent dans la terre le fluide nutritif, & à celle de la surface inférieure des feuilles, couverte de pores inhalans qui absorbent l'humidité de l'air, & avec elle tous les principes nourrissans qui y sont dans un état de dissolution. On connoît les belles expériences que M. Halles a faites en Angleterre, je les rapporterois ici, & je me complairois à en orner ce Mémoire, si elles n'étoient aussi connues qu'elles le sont de tous les savans.

S'il falloit démontrer ou confirmer ce que je viens de dire par de nouvelles expériences; je citerois celles que j'ai faites il y a quelque tems. J'ai inséré quelques petites branches d'arbres, c'étoient de petites branches du noyer de Cayenne (*justitia adhatoda, Linn. spec. plant. T. 2. p. 20.*) dans un vaisseau de verre, elles furent mastiquées à l'endroit qui répondoit à l'orifice du vase, & en les observant ensuite, j'apperçus dès le lendemain des vapeurs aqueuses répandues dans l'intérieur du vaisseau, quoiqu'il fit froid, que le thermomètre fut à 2 degrés au-dessus de zero, & que la nuit il eût un peu gelé. Ce vase ayant resté en expérience pendant quelques jours, le phénomène fut répété, & je vis successivement augmenter la quantité d'eau transpiratoire de la plante. Les plantes transpirent donc, même en hiver, quoique d'une maniere moins sensible qu'en été: elles ont cela de commun avec les animaux mêmes dont la matiere perspiratoire est plus abondante dans les chaleurs que pendant le froid. La force de succion des plantes est donc réelle en hiver, car cette force sup-

pose nécessairement la transpiration, il y a entr'elles la plus grande connexion, & l'une ne peut exister sans l'autre.

Mais, pour ne rien supposer ici, voici une expérience que j'ai faite. Déchaussez d'un côté seulement un cep de vigne qui soit sur un endroit élevé, & près du bord du terrein; insérez une branche de la racine dans un tuyau de verre un peu alongé & fermé hermétiquement par le bout opposé. Qu'on l'ait empli auparavant d'eau, & qu'on ait mis du bon mastic à l'endroit de la jonction, alors vous observerez, comme je l'ai fait, que la force de succion des racines existe réellement; qu'une partie de cette eau est réellement absorbée par la racine; car il n'y a aucune voie ouverte à l'évaporation, n'y ayant nulle ouverture. Ces deux expériences neuves & relatives au sujet me paroissent décisives & capables de déterminer tout le monde à admettre la raison que j'ai proposée.

Après la taille ou le retranchement de tous les sarmens superflus qu'on a fait en automne, le cep & les flèches qu'on y a laissées pour la récolte suivante sont bien mieux nourris, puisque la quantité de sève qui existe dans le corps de la plante, est uniquement employée à leur entretien, tandis que dans l'hypothèse contraire, cette quantité auroit été partagée. Il en est de cet objet comme de celui des rejettons & des collatéraux qui poussent souvent au-tour du tronc des arbres & des arbustes. Si on en laisse plusieurs, ils prospéreront moins que si un seul ou un petit nombre subsistoit. Cette raison est une conséquence directe & immédiate de la précédente, & le rapport de connexité est des plus nécessaires.

Non-seulement le cep & les flèches seront mieux nourris lorsqu'on aura pratiqué la taille d'automne; mais ce qui est une suite de ce principe, les flèches seront plus fortes, & l'on sait qu'un bois plus fort donne de meilleurs raisins, que c'est de la force du bois que dépendent la grosseur & la perfection de ce fruit. L'expérience prononce encore ici en faveur de la méthode générale que nous défendons. J'ai pris plusieurs branches de sarment coupées les unes dans une vigne qu'on tailloit ordinairement en automne, les autres dans la vigne d'un voisin qui faisoit pratiquer la taille au printems, j'ai pris ces deux faisceaux ou paquets de sarmens retranchés du cep en hiver, dans le même tems, (on n'avoit pas fait à la dernière automne la taille de quelques ceps de la première vigne, exprès pour en faciliter l'expérience) je les ai examinés avec soin, je les ai comparés avec attention, & j'ai par-tout observé que les sarmens de la vigne qui étoit tail-

lée habituellement en automne, étoient plus forts, plus denſes, plus élaſtiques que ceux de la vigne taillée ordinairement en hiver. Ici tout eſt égal, on a eu ſoin de choiſir parmi le nombre de ſarmens, ceux qui de part & d'autre étoient d'un même diamètre, d'une longueur égale & d'une ſemblable qualité, ils ont été retranchés dans la même ſaiſon, dans le même jour, &c. tout le monde peut répéter cette preuve; & elle ſera d'autant plus ſenſible, que l'opération de la taille en automne aura été faite depuis un plus grand nombre d'années en examinant des ſarmens tirés d'une vigne taillée en automne depuis un an, & comparés avec ceux d'une autre vigne taillée dans le printems, la différence eſt moins ſenſible, & ſouvent n'eſt pas diſcernable.

J'ai été plus loin; j'ai placé ſur deux points d'appui fixes, les extrêmités de quelques ſarmens de deux vignes dont j'ai parlé plus haut. Dans le milieu de ces branches que j'avois réduites à la longueur de huit pouces, j'ai mis par le moyen d'un crochet un bras de balance avec ſes cordons, j'y ai placé ſucceſſivement différens poids connus, & j'ai conſtamment obſervé que la courbure que prenoit chaque ſarment étoit plus grande dans ceux de la vigne habituellement taillée dans le printems, que dans ceux qu'on retranchoit du cep en automne: dans chaque expérience, il n'y avoit qu'un ſarment éprouvé. Cette expérience répétée ſur pluſieurs ſarmens des deux vignes, m'a donné le plus ſouvent les mêmes réſultats; & ſi quelquefois il y a eu égalité dans les forces, c'eſt qu'on remarquoit, en bien examinant les choſes, des différences étrangeres à la queſtion dans une branche plutôt que dans une autre.

Tout eſt lié dans la nature, & lorſqu'on ſuit dans la recherche de la vérité les loix que la nature a établies, on a l'avantage de parcourir les anneaux d'une chaîne admirable; les conſidérations précédentes nous en fourniſſent d'autres qui en découlent néceſſairement. Si on examine avec des yeux obſervateurs deux ceps, dont l'un a été taillé en automne, & l'autre au printems; ſi on examine les bourgeons qu'on a laiſſé de part & d'autre aux flèches de chaque vigne, bourgeons qui doivent porter des fruits, on verra que ces bourgeons ſont mieux nourris, plus fournis, plus ſubſtanciels, plus proches du développement dans les ceps taillés en automne, que dans ceux qui ne le ſont qu'au printems. On ſait que la coutume eſt de ne laiſſer à chaque cep que deux ou trois flèches de la longueur d'un pouce, à chacune deſquelles il y a ordinairement deux ou trois

yeux ou bourgeons; ce ſont ces deux ou trois bourgeons qu'il faut comparer de part & d'autre, ce ſont ceux qui ſont plus proches de la tête du cep. Alors, tout eſt égal des deux côtés, & la comparaiſon peut très-bien ſe faire pour voir la différence que les deux méthodes apportent.

Cette obſervation préſentera le même réſultat, ſoit qu'on la faſſe avant la taille, ſoit après la taille. On verra cet effet même avant la taille d'automne; car perſonne n'ignore que le bourgeon qui porte du fruit une année, étoit formé depuis l'année précédente, quelques mois même avant la vendange de cette année précédente. Le célèbre Grew a mis cette vérité hors de tout doute. On obſervera le même effet après la taille d'automne faite à une vigne, & comparée avec une vigne taillée au printems en quelque tems que cette comparaiſon ſoit faite, depuis la naiſſance du bourgeon juſqu'à ſon développement parfait.

Les bourgeons d'une vigne taillée en automne, ne peuvent être par là même mieux nourris, plus formés, qu'ils ne ſoient conſéquemment plus forts & plus capables de réſiſter à l'intempérie & à la variation des ſaiſons, à la rigueur des frimats, & à l'influence des météores; c'eſt donc encore un autre avantage que nous procure la taille d'automne, & cet avantage eſt de la plus grande importance; auſſi, a-t-on ſouvent éprouvé que les vignes taillées en automne, réſiſtoient mieux aux injures des ſaiſons, que celles qui ne ſubiſſoient cette opération qu'au printems.

Un bourgeon mieux formé eſt plutôt développé, parce qu'en ſe nourriſſant mieux, il croît imperceptiblement dans la même proportion, qu'il ſe diſpoſe progreſſivement à éclore, & que ſa formation & ſa perfection ont été graduelles, comme ſon développement ſenſible le ſera dans la ſaiſon. Nous montrerons bientôt la grande utilité que procure ce nouvel effet, & nous ne ſuſpendons cette conſidération, que pour ne pas interrompre la filiation de nos idées. C'eſt ici où l'on remarquera encore plus parfaitement cet enchaînement de choſes dont nous avons déjà parlé. Si le bourgeon eſt plutôt formé en employant la pratique que nous recommandons, la fleur de la vigne, les feuilles qui couvrent la plante, & les fruits qui en naîtront, ſeront auſſi plutôt formés, plutôt développés, approcheront plutôt de leur perfection & de leur maturité, car toutes les opérations de la nature ſont liées, leur marche eſt réglée, leurs rapports ſont toujours les mêmes, & l'uniformité eſt conſtante comme le principe premier dont tous les êtres dépendent.

Je me contenterai de dire, qu'ayant ſuivi les progrès annuels de l'accroiſſement des deux vignes voiſines dont j'ai parlé, & dont l'une étoit taillée en automne, & l'autre au printems, j'ai toujours obſervé que les feuilles, les fleurs & les fruits, paroiſſoient plutôt dans la premiere que dans la ſeconde. On peut répéter cette obſervation, & on ſera convaincu de l'évidence de cette aſſertion. Rien n'eſt plus facile que de vérifier ce fait; il n'en eſt pas de celui-là comme d'une infinité d'autres qui ſont plus compliqués, & dont les rapports ſont difficiles à ſaiſir. D'ailleurs, cette vérité eſt admiſe par tous ceux qui ont obſervé & qui ont écrit ſur la vigne.

De tout ce que nous venons d'établir, il réſulte néceſſairement que la maturité des raiſins eſt plus grande; car ſi la fleur & le fruit ſe montrent plutôt dans les vignes taillées en automne, que dans celles qui ne le ſont qu'au printems; il eſt de toute néceſſité que le tems de la vendange étant le même pour les vignes d'un canton, ſoit qu'elles aient été taillées dans la premiere ſaiſon, ſoit qu'elles l'aient été dans la ſeconde, la maturation doit être plus parfaite d'un côté que de l'autre. Voici comment je le prouve. Pour la maturité des fruits & du raiſin, il faut une certaine ſomme de degrés de chaleur, ſi à cauſe de l'irrégularité des ſaiſons, des variations de la température & de la longueur des frimats, la chaleur a été moins grande chaque jour pendant une année que dans une autre, il eſt évident que l'époque marquée par la nature pour la maturité de chaque fruit, ſera plus retardée, que le développement ſucceſſif ſera plus lent; le premier terme de la formation ayant été plus tardif, celui de la maturité ou de la perfection arrivera auſſi plus tard. Une obſervation conſtante nous prouve chaque année cette vérité, les amandes, les prunes, les poires, les pommes, les cériſes, &c. &c. &c. ſont plutôt mûres quand l'année eſt plus chaude, elles mûriſſent plus lentement lorſque les ſaiſons ſont plus froides, c'eſt-à-dire, quand la ſomme des degrés de chaleur néceſſaire pour la maturation des fruits eſt plus grande ou plus petite dans une même époque; alors le tems fixé par la nature eſt plus ou moins hâtif. Voilà pourquoi les raiſins mûriſſent plutôt dans certaines années que dans d'autres, & que la vendange ſe fait plutôt dans un pays que dans un autre, & dans le même pays ſelon que la ſomme des degrés de chaleur eſt plutôt parvenue au tems fixé par la nature. Un coup d'œil ſur le tableau ſuivant, le prouvera; il eſt fait par le P. Cotte, pour le climat des environs de Paris.

Temps de la maturité des vignes.

Années.	1741	22 Septembre.	1756	6 Octobre.
	1742	29 Septembre.	1757	27 Septembre.
	1743	1 Octobre.	1758	18 Septembre.
	1744	5 Octobre.	1759	20 Septembre.
	1745	10 Octobre.	1760	18 Septembre.
	1746	28 Septembre.	1761	22 Septembre.
	1747	29 Septembre.	1762	20 Septembre.
	1748	1 Octobre.	1763	5 Octobre.
	1749	24 Septembre.	1764	21 Septembre.
	1750	26 Septembre.	1765	21 Septembre.
	1751	6 Octobre.	1766	28 Septembre.
	1752	1 Octobre.	1767	19 Octobre.
	1753	20 Septembre.	1768	6 Octobre.
	1754	2 Octobre.	1769	2 Octobre.
	1755	15 Septembre.	1770	15 Octobre.

Si, en ſuppoſant la taille faite en automne, le raiſin qui paroîtra l'année ſuivante eſt né plutôt, eſt cueilli à la même époque que celui de la vigne taillée au printems, n'eſt-il pas évident que le raiſin de la premiere vigne aura été plus long-tems expoſé à la chaleur, conſéquemment qu'il aura acquis une plus grande maturité, ce qui donnera un vin meilleur & d'une qualité ſupérieure? La chaleur & la maturité ſont les deux grands principes d'où réſultent les bons vins. Cette liqueur délicieuſe ne l'eſt jamais davantage que dans les années chaudes, comme le ſavent tous les Ænologiſtes, & tous ceux qui obſervent la nature & la marche des ſaiſons; elle ne l'eſt jamais davantage que dans les pays chauds. Car, perſonne n'ignore que dans les climats ſeptentrionaux, le raiſin y eſt toujours un peu verd, qu'il n'y mûrit jamais parfaitement; que le contraire arrive dans les contrées méridionales où la chaleur eſt plus forte, ou du moins plus longue; ce qui revient au même quant à l'effet dont je parle, c'eſt-à-dire, quant à la ſomme des degrés de chaleur qui eſt la cauſe de la maturité des raiſins & de la perfection du vin.

Je n'ignore pas, à la vérité, que ſi le climat étoit très-chaud, la vigne ne pourroit pas y proſpérer, comme on l'a obſervé dans certaines régions de l'Inde & du Nouveau Monde, où tous les efforts des agriculteurs ont

été inutiles, comme je l'ai appris de plusieurs illustres voyageurs que j'ai eu l'avantage de connoître. Je ne parle point de ces pays qui enfantent d'autres productions qui nous sont étrangeres. Il ne faut point pour la vigne des chaleurs ni des froids extrêmes, elle y périroit indubitablement. Il faut pour cette plante une température moyenne ; mais cette température moyenne a des limites & une certaine latitude dans laquelle sont renfermés les divers degrés de maturation des fruits, & la perfection plus ou moins grande des liqueurs que l'art en fait tirer. Il en est de la vigne comme du bled ; cette derniere plante ne réussit pas par-tout. Et pour ne citer ici qu'un climat, j'assurerai que le blé ne vient pas à bien dans les Isles de Bourbon & de Maurice. A cette latitude, le blé est hors des limites que la nature lui a imposées, & cette barriere ne s'étend guere au-delà des tropiques.

Par quels moyens est-ce qu'on fait du si bon vin dans quelques pays ? On a soin de vendanger plus tard, c'est-à-dire, de laisser les raisins plus long-tems exposés à la chaleur du soleil ; ce moyen est bien simple, & on peut assurer que rien n'est plus efficace. Plusieurs Ænologistes bien instruits ajoutent encore à cette pratique celle de tordre la queue de chaque grappe de raisin, alors le raisin perd la surabondance de la liqueur aqueuse qui étoit contenue dans chaque grain, le muqueux doux si nécessaire à la perfection du vin étant étendu dans une moindre quantité d'eau, fermente mieux & plutôt ; il est plus élaboré, la décomposition des matériaux de la liqueur est plus parfaite, & la récomposition qui doit lui succéder est plus complette. Si ces moyens sont si efficaces & procurent tant d'avantages, la méthode de la taille d'automne qui est cause que les raisins éprouvent une plus grande somme de chaleur, doit être de la même utilité & produire des effets semblables.

L'expérience confirme ce raisonnement entierement fondé en observations constantes, c'est-à-dire en expériences plus sûres encore que celles qui ne sont faites que dans les bornes étroites d'un cabinet. Le vin recueilli d'une vigne taillée en automne est toujours meilleur, est d'une qualité supérieure, & sur-tout plus durable. Cet avantage est sans contredit le plus grand, puisque le but de la culture de la vigne n'est que le vin de la meilleure qualité qu'on se propose d'avoir. C'est là la fin où doivent tendre tous les travaux des agriculteurs, & toutes les recherches des savans qui sont faites pour les éclairer.

Si

Si le vin, dans la méthode que nous tâchons d'établir, eſt meilleur, & d'une bonne conſervation, on peut auſſi être aſſuré que ſa quantité eſt plus grande. Une vigne taillée en automne donne plus de fruits que celle qui eſt taillée dans le printems. Qu'on prenne deux vignes voiſines & égales en grandeur, ou ſi elles ſont inégales, qu'on mette à part la vendange d'un égal nombre de ceps de part & d'autre, & l'on verra que le produit de l'une l'emportera ſur celui de l'autre, qu'on retirera plus de tonneaux de vin, toutes choſes étant ſuppoſées égales, telles que les eſpeces de vignes, les âges, l'expoſition, le climat & toutes les cauſes qui influent ordinairement ſur cette plante. Cet effet, je veux dire, l'abondance de vin, réſulte néceſſairement des principes d'expérience que nous avons établis juſqu'ici. Une vigne ne peut donner un bois plus fort & plus vigoureux, des bourgeons mieux formés & plutôt développés, des fruits plus abondans & mieux nourris, plus mûrs, plus gros, plus ſucculens, que la quantité de vin ne ſoit plus grande. Mais cet avantage étant ſuppoſé n'avoir pas lieu, n'en ſeroit-on pas dédommagé par la qualité du vin qui ſeroit inconteſtablement ſupérieure?

Il eſt un article que nous avons différé juſqu'à préſent de traiter, pour ne point interrompre la chaîne de nos preuves, & qui eſt de la plus grande importance. Perſonne n'ignore que chaque année il y a un temps marqué par la Nature pour l'écoulement des pleurs de la vigne. Ces pleurs ne ſont autre choſe que la ſève qui s'écoule; cette ſève eſt plus abondante dans une ſaiſon que dans l'autre, c'eſt-à-dire, dans le printemps que dans l'hiver; elle l'eſt plus en été que dans le printemps. Si elle paroît plus abondante dans le printemps que dans la ſaiſon des chaleurs, où la force de ſuccion eſt plus grande, cette ſimple apparence, capable de tromper ceux qui ne ſont pas Obſervateurs, vient uniquement de ce que la tranſpiration de la vigne, en été, eſt incomparablement plus grande que celle qui a lieu dans le printemps, & cette tranſpiration continuelle diſſipant la ſurabondance de la liqueur ſéveuſe d'une maniere inſenſible, on ne doit point voir d'écoulement ſenſible de la ſéve.

Eh! qu'on ne croie pas que la tranſpiration des plantes ſoit peu de choſe? On trouvera dans la *Statique des végétaux*, une infinité de belles expériences propres à éclaircir cette matiere. Une de ces plantes ſi connues ſous le nom de ſoleil, & ſi communes dans tous les jardins & parterres, fournit par la tranſpiration une quantité d'eau de 1 livre 14 onces, ſeulement

pendant douze heures d'un jour fort sec & fort chaud ; la transpiration, pendant une nuit chaude, séche & sans rosée sensible, est d'environ trois onces. En ne comptant que 20 onces d'eau perspiratoire pour la quantité moyenne qui pendant 12 heures de jour, est exhalée du corps de cette plante, nous aurons 34 pouces cubiques, puisque 1 pouce cubique d'eau pése 254 grains. Cette somme étant divisée par le nombre 2286 pouces quarrés, qui exprime la surface des racines de cette plante, évaluée ainsi d'après des mesures moyennes, on aura $\frac{34}{2286}$ ou $\frac{1}{7}$ pour la hauteur du solide d'eau tirée par toute la surface des racines. La superficie de la plante hors de terre étant de 5616 pouces quarrés, je divise de même par ce nombre les 34 pouces cubiques, & j'ai 34 ou $\frac{1}{165}$ pour la hauteur du solide d'eau transpirée par toute la surface de la plante hors de la terre. De-là, la vîtesse avec laquelle l'eau entre par la surface des racines pour fournir à la transpiration, est à la vîtesse avec laquelle se fait cette transpiration, comme 165 sont à 67, ou comme $\frac{1}{67}$ est à $\frac{1}{165}$, à-peu-près comme 5 sont à 2.

L'aire des	feuilles,	tant de	5616	
	racines,		2286	
	tige,		1	
Les vîtesses seront	$\frac{1}{5616}$	ou	$\frac{1}{165}$	de pouc.
	$\frac{1}{2286}$		$\frac{1}{67}$	
	1		34	pouc.

La plus grande transpiration d'un cep de vigne dans le mois d'Août, en douze heures de temps, est ordinairement de 6 onces 244 grains, la transpiration moyenne est de 5 onces 240 grains, ou de 9 $\frac{1}{2}$ pouces cubiques. On peut évaluer la surface des feuilles dans ce temps à 1820 pou-

ces quarrés, ou bien 12 pieds 92 pouces quarrés: le ſolide d'eau tranſpiré par la vigne en 12 heures de jour ſera donc $\frac{9\frac{1}{2}}{1825} = \frac{1}{191}$ de pouce. Mais l'aire de la coupe tranſverſale de la tige pouvant être regardée comme de $\frac{1}{4}$ de pouce, la vîteſſe de la ſéve dans la tige ſera à la vîteſſe de la ſéve à la ſurface des feuilles, comme 1820×4, ou comme 7280 ſont à I. La vîteſſe réelle du mouvement de la ſéve dans la tige ſera donc $\frac{7281}{191}$ ou 38 de pouces environ.

La ſéve ſi précieuſe pour l'entretien de la vie des plantes, doit certainement être le plus conſervée qu'il ſoit poſſible de le faire, ou au moins ne doit-elle pas être inutilement diſſipée, ce qui ne pourroit avoir lieu, ſans que les plantes en ſouffriſſent beaucoup, car elles ſeroient alors dans le cas des animaux qu'on priveroit d'une partie du chyle, en le faiſant découler par les veines lactées hors de la ſubſtance même de l'animal. Mais il eſt de fait, que l'écoulement de la ſéve de la vigne, ou les pleurs de la vigne, ce qui eſt la même choſe, ſont beaucoup plus abondantes, lorſque la taille du cep eſt plus récente. Si la taille eſt faite depuis très-peu de temps, l'écoulement des pleurs ſera fort grand; ſi l'époque de la taille eſt plus éloignée de la ſaiſon des pleurs, la quantité de celles-ci ſera moindre; cette diminution, en un mot, ſera d'autant plus grande que le temps de la taille ſera plus éloigné de la ſaiſon des pleurs de la vigne. Mais l'écoulement de la ſéve ou du fluide nourricier de la vigne ne peut être plus abondant & plus long que le cep ne ſoit plus affoibli & plus épuiſé, comme cela eſt évident. D'après ces principes, il eſt facile de conclure que la taille étant indiſpenſable, ainſi que nous l'avons établi au commencement de ce Mémoire, celle qui ſe pratique en automne étant plus éloignée de la ſaiſon des pleurs que celle du printemps, la quantité des pleurs qui s'écoule dans le premier cas, eſt plus petite que celle qui s'écoule dans le ſecond, & par conſéquent la plante en eſt moins épuiſée & affoiblie. Il n'eſt pas douteux que la ſéve n'eſt pas de l'eau pure, mais un vrai fluide nutritif; car il eſt prouvé par l'analyſe chymique, qu'elle eſt chargée de parties mucilagineuſes, ſalines & extractives, qu'elle eſt propre à ſubir la fermentation ſpiritueuſe, & que par l'évaporation elle fournit un extrait muqueux dont on peut ſéparer une partie ſaline.

L'expérience décide hautement cette queſtion; & il n'eſt aucun Agriculteur qui n'ait obſervé lui-même que les vignes taillées dans le printemps,

fournissent une plus grande quantité de pleurs, que celles qui sont taillées en automne. C'est un fait constant que tous les Agronomes peuvent certifier. En effet, rien n'est plus naturel ; moins le temps où une plaie a été faite est éloigné, plus la plaie doit verser de fluide lymphatique, ou nourricier ; plus il est éloigné, moins grand au contraire doit être cet écoulement. Cette plaie est d'autant moins cicatrisée qu'elle est plus récente ; elle l'est d'autant plus qu'elle est ancienne. Les lèvres & les bords de la plaie sont plus grands quand la blessure est nouvelle ; le diamètre de l'ouverture diminue quand la guérison est plus avancée, & l'analogie qu'on observe entre les plantes & les animaux est parfaite, lorsqu'il s'agit de cette matiere.

Prenez des vases alongés & étroits, inférez-y des flèches de sarment tenant au cep, après que la taille aura été faite à différentes époques, que le bout des branches soit mastiqué avec le goulot du vaisseau [le mastic doit être fait avec de la cire, de la térébenthine & très-peu de cendre], on verra que les quantités d'eau qui couleront dans les vaisseaux, seront en raison inverse du temps où la taille a été faite. J'ai quelquefois mesuré ces quantités, d'autrefois je les ai pesées, & toujours j'ai observé la loi de la raison inverse dont je viens de parler. C'est dans un autre ouvrage sur ce sujet, qu'on verra le détail de mes expériences, qui passeroit ici les bornes prescrites à un Mémoire.

Un des avantages les plus importans que procure notre pratique, & qui est une suite des précédens, c'est que la durée des ceps de vigne est plus grande lorsqu'on taille en automne. Il suffit, pour en être convaincu, de se rappeller ce que nous avons prouvé, que la taille du printemps épuise & affoiblit la vigne, en occasionnant une plus grande déperdition de pleurs, c'est-à-dire, de séve & de fluide nourricier, que le bois est moins fort, les fruits moins beaux, moins succulens, moins nombreux, &c. Mais la durée de la vigne est un objet du plus grand intérêt, puisqu'elle retarde les dépenses nécessaires pour se procurer une nouvelle vigne, & qu'une vigne nouvellement plantée ne peut donner du bon vin qu'au bout d'un certain nombre d'années.

Si on doutoit de la foiblesse & de l'épuisement qu'une trop grande abondance de pleurs peut causer à la vigne, il suffiroit de faire même la plus légère attention aux expériences suivantes que nous présente encore la *Statique des végétaux*. Un cep de vigne âgé de quatre ou cinq ans, & d'un quart de pouce de diamètre, ayant été coupé à 7 pouces au-dessus de

terre, & un tuyau de verre de 25 pieds de hauteur y ayant été fixé & maſtiqué, on a vu la ſéve dans le temps de l'abondance des pleurs, s'élever quelquefois à raiſon de un pouce en trois minutes, & à plus de 10 pieds en un jour. Dans la même ſaiſon des pleurs, un autre cep ayant été coupé à 2 pieds 9 pouces de terre, & le chicot ſans aucun rameau étant de $\frac{7}{8}$ de pouce de diamètre. On lui fixa une jauge de verre dont la figure reſſembloit à une ∽ horiſontalement placée, & dans laquelle du mercure fut verſé. La force de la ſéve qu'on obſerva avec attention fut ſi grande, qu'elle éleva le mercure à 38 pouces, ce qui revient à 43 pieds 3 pouces $\frac{1}{3}$ d'eau. Cette force eſt environ cinq fois plus grande que la force du ſang dans la grande artère crurale d'un cheval, ſept fois plus grande que la force du ſang dans la même artère d'un chien, & huit fois plus grande que la force du ſang dans la même artère d'un daim.

Dans une autre expérience également faite au commencement de la ſaiſon des pleurs, ſur un ſarment vigoureux de deux ans, coupé à 2 pieds de terre, & auquel on avoit fixé un tuyau de 25 pieds de longueur, on obſerva la ſéve monter avec tant de force, qu'au bout de deux heures elle s'en alloit par deſſus le ſommet du tuyau. Sans aucun doute, la ſéve auroit encore monté plus haut, ſi on avoit adapté un plus long tube à la branche.

Il eſt donc certain que la trop grande abondance de pleurs qui s'écoulent de la vigne, affoiblit le cep, épuiſe ſes rameaux & rend ſes productions moins bonnes. Écoutons un habile Ænologiſte, dont le témoignage eſt conforme aux principes que nous avons établis. Mr. Bidet compte dans le nombre des maladies de la vigne la trop abondante effuſion de la ſéve hors du bois. [T. I. de ſon Ouvrage, p. 492.] Les effets trop ſenſibles annoncent cette perte de ſéve, car alors on voit la vigne languir & les feuilles ſe faner enſuite. Et plus haut ce même Agriculteur dit : " Comme „ le bouton à fruit ſe forme pour l'an ſuivant, en Juin ou Juillet, il faut „ que le Vigneron faſſe attention que la vigne ſoit rognée, pour la pre- „ miere fois, auparavant, afin d'arrêter la ſéve & que le bouton croiſſe „ mieux." Ibid. pag. 483. Je pourrois très-facilement rapporter ici d'autres autorités, ſi cet article étoit du genre de ceux qu'on peut conteſter.

Je ne crois pas qu'il ſoit poſſible d'établir une vérité par un plus grand nombre de preuves que nous l'avons fait, en démontrant par des raiſons tirées de la nature même des choſes, des obſervations & des expériences

les plus ſatisfaiſantes, qu'*en général* la taille de la vigne doit être faite en automne plutôt que dans le printems.

Ce point eſſentiel étant établi, examinons en ſuivant, autant que cela ſera poſſible, le même procédé dans la ſeconde conſidération qui nous reſte à traiter, & faiſons tous nos efforts pour voir ſi la pratique de tailler les vignes que la Nature nous indique en général, doit être univerſellement appliquée à tous les climats & à toutes les ſituations des divers vignobles. Puiſque nous avons établi une vérité eſſentielle, importante & générale, il nous reſte à examiner ſi elle eſt applicable à tous les cas, ou s'il y a des exceptions.

Quel eſt donc le temps le plus propre pour traiter la vigne, relativement à la différence des climats & à la ſituation des vignobles ? Il eſt évident que par le mot de diverſité des climats, on n'entend ici que la différence qu'il y a dans la température habituelle des pays divers, dans leſquels on cultive la vigne ; c'eſt de cette maniere qu'il faut enviſager la queſtion, & abandonner toute autre conſidération étrangère. Car dire que les climats ſont des eſpaces qui ſe trouvent paralèles autour du globe terreſtre, depuis l'équateur juſqu'aux pôles dans chaque hémiſphère, qu'on compte vingt-quatre de ces climats depuis l'équateur juſqu'au ſoixante-ſixieme degré de latitude, tant ſeptentrionale que méridionale, évalués à une demi-heure, & qu'après le ſoixante-ſixieme degré de latitude, les jours ſont d'un mois & augmentent toujours juſqu'au quatre-vingt dixieme degré où ils ſont de ſix mois ; rappeller tout cela, ce n'eſt pas entrer dans les vues de la queſtion.

On ne doit donc entendre ici, par différence des climats, que la différence des températures moyennes & habituelles des pays divers dans leſquels la vigne eſt cultivée. L'obſervation prouve qu'il n'y a pas de vignes dans toute l'étendue de la ſurface de la terre ; la plupart des contrées ſont habituellement ou trop chaudes ou trop froides. Comme il y a des plantes qui ne croiſſent que parmi les frimats & ſous les glaces des Régions polaires, il y en a d'autres qui ne peuvent naître que ſous les feux dévorans de la Zone torride ; de même auſſi il y en a quelques-unes qui ne peuvent réuſſir & proſpérer que dans les climats tempérés ; de ce nombre eſt la vigne. La queſtion propoſée doit donc être réduite à ces derniers climats. Mais les contrées qui paſſent pour être tempérées comme le climat de la France, ne ſont pas propres dans toutes leurs parties à la culture de cette plante : *non omnis fert omnia tellus*. La Normandie, par exemple,

où l'on recueille beaucoup de pommes pour en faire du cidre, n'eſt pas propre à la vigne. Si cela étoit, les induſtrieux Normands n'auroient pas manqué de l'y naturaliſer & de l'y multiplier comme on l'a fait ailleurs. Il en eſt de même de la Flandre & de quelques autres Provinces. Notre queſtion eſt donc encore renfermée dans des limites plus étroites; limites qui ne dépendent pas des limites géographiques, car il y a des contrées dont la latitude eſt la même abſolument, qui ſont ſous le même parallèle que d'autres, & qui cependant ſe refuſent abſolument à la culture de la vigne à laquelle ces dernieres ſont propres. On doit en dire autant, & à plus forte raiſon, de la longitude. Je vais plus loin, & je dis que les mêmes pays ne ſont pas toujours également propres à la culture de ce précieux arbuſte. Entre pluſieurs preuves, j'en prends une au hasard dans une des lettres que m'écrit un Savant avec qui je ſuis en correſpondance. « Il » n'y a point de vignobles dans la Province d'Artois, les vignes qui y » croiſſent ſont en eſpalier. Les raiſins qu'elles donnent ne mûriſſent que » dans les bonnes années, le fruit ſe mange ordinairement le 25 d'Août, » mais il n'eſt jamais aſſez mûr pour en faire du vin. Il paroît cependant » par d'anciens titres du Chapitre de la Cathédrale d'Arras, qu'il y a eu » autrefois des vignobles dans les environs de cette ville. La diminution » de chaleur, ou toute autre cauſe, aura ſans doute fait abandonner cette » culture. Les vignobles les plus voiſins d'Arras ſont ceux de Beauvais. »

C'eſt par l'expérience qu'il faut chercher à reconnoître ſi un Pays eſt propre ou non à la culture de la vigne, ſoit qu'il ait été autrefois propre ou non à ce genre de culture, parce que l'expérience eſt la règle la plus ſûre, & le flambeau le plus néceſſaire pour ſe conduire dans les recherches de la nature de celles que nous examinons. Il eſt bien ſûr que le degré de chaleur d'un climat, eſt néceſſaire aux ſuccès de la vigne; ce degré de chaleur dépend de deux cauſes générales, & de la diſtance de l'équateur, & de l'abaiſſement des lieux, toutes choſes égales d'ailleurs. La raiſon de l'éloignement de l'équateur eſt évidente & ſe préſente à tout le monde; celle de l'abaiſſement ne l'eſt pas moins; car ſi un lieu eſt trop élevé, fut-il même ſous la ligne équinoxiale, comme le ſommet des Cordilières, il ſeroit couvert de neige ou de glace. Cependant, ces deux cauſes, quoique principales & générales, ne ſuffiſent pas, comme nous l'avons dit, parce qu'elles ſont modifiées par une infinité d'autres, la nature de la terre, la ſécherelle ou l'humidité, les vents, &c. tout cela concourt à l'effet dont

nous parlons; c'eſt pourquoi nous nous en occuperons ; auſſi la queſtion propoſée comprend-elle ce qui regarde le climat & la ſituation.

Par climats, nous avons dit qu'il falloit entendre la température qui règne habituellement dans divers lieux; cette température eſt ou chaude ou froide (la chaleur & la froidure étant ſuppoſées compriſes dans les limites où croît la vigne.) L'une & l'autre ſont ou ſéches ou humides, ce qui dépend de la ſituation des vignobles qui ſont ou ſur des côteaux ou dans des bas-fonds. On connoîtra facilement la température d'un lieu par les obſervations faites dans cet endroit au moyen du thermomètre, non-ſeulement pendant une année, mais encore au moins pendant l'eſpace de dix ans, afin de connoître la chaleur moyenne qui règne dans ce lieu, & qui eſt plus ou moins grande dans un endroit que dans un autre.

Ce principe ſuppoſé, ſi un Pays peut être regardé comme chaud & qu'il n'y faſſe pas froid en hiver, ou du moins très-peu froid, ce qui revient à-peu près au même, on taillera la vigne en automne, parce que toutes les raiſons tirées de la nature des choſes & déduites dans la premiere partie, le prouvent évidemment, & que de plus il n'y a aucune raiſon particuliere qui s'oppoſe à cette pratique dans le lieu pour lequel nous la propoſons. Si le Pays eſt réputé froid, & réellement aſſez froid pour ne pas pouvoir être rapporté à l'eſpece du climat dont nous venons de parler, alors la taille étant ſuppoſée la même & de la même maniere (exception dont on ſentira la néceſſité vers la fin de ce Mémoire, où l'ordre des choſes nous oblige de renvoyer cette conſidération) il faut différer la taille juſqu'au printemps, parce que dans des climats froids, l'hiver eſt long, & que ſes rigueurs ſe faiſant ſentir long-temps, produiroient les plus terribles effets ſur la vigne.

Pour mieux comprendre la force de cette raiſon, il eſt néceſſaire de nous arrêter un moment à la conſidération de la nature de la plante dont nous parlons. Le bois de la vigne eſt un des plus poreux & conſéquemment un des plus légers, auſſi eſt-il fort tendre, & ſon écorce des plus déliées. La ſéve, au lieu de paſſer en grande abondance entre le bois de la vigne & ſon écorce, comme cela arrive dans les arbres & la plupart des arbuſtes, ſe répand au travers de la ſubſtance même de ce bois, & coule par toutes les parties des tiges & des branches. Cette vérité, fondée ſur l'anatomie végétale de cette plante, eſt très-certaine ; on n'a qu'à examiner ce que nous venons de dire, & on verra par ſoi-même, ce fait étant

étant du reſſort des yeux, que telle eſt l'organiſation du bois de la vigne. En obſervant la vigne dans le temps des pleurs, on ſera également convaincu par des effets très-ſenſibles. L'opération de la greffe pratiquée ſur la vigne, nous confirmera encore cette vérité, car on a obſervé depuis long-temps que la vigne ſeule ſe greffe ſans ſujétion de la rencontre d'écorce, &c. Or, le froid, lorſqu'il eſt ſuppoſé conſidérable dans un pays, peut beaucoup nuire à un bois dont l'écorce eſt fine, qui lui-même eſt très-tendre, très-poreux, ſur-tout lorſque la moëlle qu'il renferme, eſt abondante & d'un fort grand volume: telle eſt la vigne. Si donc on taille cette plante avant les frimats, lorſqu'ils ſurviendront, ils attaqueront la moëlle, cette partie ſi délicate & ſi ſenſible qui paroît n'être qu'un amas du tiſſu cellulaire; ils l'attaqueront avec le plus grand avantage; étoit-ce en vain que la Nature l'avoit renfermée dans le cœur d'une ſubſtance ligneuſe, recouverte encore d'une écorce qui recouvroit le tout? En taillant la vigne dans cette ſaiſon rigoureuſe, ou avant qu'elle commence, ne ſeroit-ce pas enlever à la moëlle de cette plante, l'abri que la Nature lui avoit donné? Ne ſeroit-ce pas ouvrir la porte à l'ennemi, & préſenter ſans vêtemens & ſans défenſe un être délicat & ſenſible? Ne ſeroit-ce pas contrarier la fin de la Nature & ſes loix? Car on ne peut ſe diſſimuler que la plaie faite à la plante qu'on a taillée, ne ſe refermera que difficilement; que les lèvres de la bleſſure ne ſe reprendront & ne ſe reſſouderont qu'avec peine, ſi on peut ſe ſervir de cette expreſſion. Cette moëlle ſi utile dans l'économie végétale ſera deſſéchée, brûlée ou gelée par le froid; le tiſſu de ce bois poreux qui eſt fragile, ſera fendu, gercé, déchiré & détruit; ſes vaiſſeaux lymphatiques, ſes utricules, ſes vaſes propres, ſes fibres, tout ſera altéré, rompu, briſé, & pour ainſi dire anéanti. Ces pernicieux effets n'auroient pas eu lieu ſi la taille avoit été retardée juſqu'après le temps des gelées, parce que les dommages dont nous venons de parler, n'ont été faits qu'à cauſe de la coupe du bois, & ne ſe ſont introduits que par l'ouverture qu'un art funeſte auroit formée.

Le mal dont nous venons de parler eſt néceſſairement joint avec un autre qui eſt encore bien plus grand; & on peut dire que le premier ceſſeroit d'en être un, ſi le ſecond n'avoit pas lieu. Les bourgeons ou boutons de la vigne, déja formés depuis un an, qui ſont l'eſpoir de l'Agriculteur, & que nous devons conſidérer comme un fétus tendre & délicat, ſeroient bientôt attaqués juſques dans le ſein où ils ont pris naiſſance. Le froid,

en s'insinuant par cette ouverture qu'on auroit si mal-adroitement pratiquée, en altérant la moëlle à laquelle ils communiquent, les étoufferoit dans leur principe, & feroit avorter tous les germes producteurs qui y seroient contenus. Ce seroit donc inutilement que la Nature auroit couvert chaque bourgeon de plusieurs especes d'écailles, & par-dessous d'une espece de bourre pour les défendre des rigueurs du froid, puisqu'un Agriculteur routinier & barbare leur ménageroit une entrée facile pour détruire avec le plus grand avantage l'ouvrage de la Nature elle-même, & rendre inutiles ses soins les plus industrieux.

Le danger est encore plus considérable qu'on ne le penseroit d'abord, parce que, comme nous l'avons prouvé plus haut, la taille d'automne accélérant le développement des bourgeons & la pousse des raisins, les bourgeons ou boutons étant plus développés (79) dans un temps donné, que ceux des vignes qui n'auroient pas été ainsi taillées, ces bourgeons par-là même qu'ils seroient plus développés, seroient moins repliés sous leurs especes d'écailles, sous leur enveloppe naturelle, sous la fourrure, sous la bourre, sous le duvet que la Nature leur a ménagé, & dans cet état ils seroient plutôt exposés au danger de périr, ils seroient alors d'autant plutôt détruits que l'invasion du mal se feroit par deux routes opposées, par la voie extérieure & par le chemin couvert que la taille auroit pratiqué du côté de la moëlle. De ces funestes effets résulteroit donc au moins une mauvaise vendange, & d'autant plus mauvaise que le froid seroit plus considérable ; effets qu'on auroit évidemment prévenus dans les climats dont nous parlons, si on n'avoit taillé qu'en automne, puisque, selon l'hypothèse, le froid étoit supposé assez grand pour faire les ravages que nous avons décrits ; car si le froid habituel & moyen n'est pas capable de produire ces effets, il est évident que ce climat n'est plus le même que nous avons supposé, & qu'on a changé la thèse.

La considération de la situation des vignobles doit être liée nécessairement à celle de la différence des climats ; & c'est avec beaucoup de raison qu'on les exige l'une & l'autre dans l'énoncé de la question. En effet, le climat peut être regardé comme une position générale, & la situation

(79) On ne parle ici que d'un commencement de développement, de quelques nuances d'un accroissement progressif & graduel, qui, pour n'être pas trop sensible à la vue de tout le monde, n'en est pas moins sensible.

comme une poſition particulière ſur le globe; cette derniere eſt encore plus eſſentielle que la premiere, elle ſeule pourroit peut-être ſuffire, & on ne peut en dire autant de celle qui eſt générale. Dans la ſituation particulière d'un pays, on doit faire entrer tout ce qui a rapport à l'élévation du lieu, à ſes montagnes plus ou moins hautes, à ſes rivieres plus ou moins nombreuſes, plus ou moins conſidérables, à ſes étangs, à ſes forêts, à la nature de ſon ſol, & à d'autres circonſtances locales de ce genre. Ces cauſes réunies ou ſéparées, produiſent un effet général qui eſt plus ou moins grand, & qui a une influence conſidérable ſur la vigne, je veux parler de la ſécchereſſe ou de l'humidité qui règne habituellement dans un pays. Cette cauſe peut être plus puiſſante & plus deſtructive que celle d'un froid rigoureux, & il eſt prouvé par les obſervations les plus multipliées & les les plus certaines, qu'une gelée ordinaire qui ſurvient après un temps humide, eſt toujours plus nuiſible qu'une forte gelée qui auroit lieu dans un temps ſec.

Une obſervation mémorable, & qu'on n'oubliera pas de long-temps, prouve cette vérité de la maniere la plus péremptoire. Tout le monde ſait que le froid de 1709 a été très-conſidérable; ce ne fut point la rigueur de ce froid qui fit périr les oliviers & les autres arbres qui moururent; ils réſiſterent très-bien à l'intenſité de ce froid; ce fut un degré de froid moins grand qui ſurvint enſuite après un faux dégel, & l'humidité qu'il y eut alors, qui produiſit les ravages terribles dont l'agronomie s'eſt longtemps reſſentie. Voici ce que dit un Phyſicien dans un ouvrage imprimé il y a quelques années: « La plupart des perſonnes penſent que le vent du nord gâte les jeunes bois taillis & les arbres fruitiers qui y ſont expoſés, mais elles ſont dans l'erreur, les bois taillis & les arbres ont plus à craindre à l'expoſition du midi qu'à celle du nord; il eſt vrai que la terre eſt plus ſouvent gelée au nord qu'au midi, & qu'ainſi il fait plus froid au nord; mais la gelée étant plus nuiſible aux plantes lorſque la terre eſt plus humide, doit faire néceſſairement plus de déſordre au midi. » Nous l'éprouvâmes en 1759 au mois d'Avril; il y eut une gelée un peu forte, la ſaiſon étoit avancée; les noyers qui étoient ſur les bords des rivieres ou dans des endroits humides, gelèrent preſque tous, ceux des lieux plus élevés furent moins frappés. Les bourgeons des jeunes vignes furent brûlés, la ſéve y étoit très-abondante; les vignes anciennes nouvellement fumées, ſouffrirent plus que les autres. Les bourgeons des bois taillis étoient

noirs & gelés au midi, au lieu que ceux qui avoient une expoſition contraire, furent légèrement endommagés. D'après ces faits très-ſûrs & connus généralement, dont il ſeroit facile d'augmenter le nombre, on doit conclure que l'humidité qui règne habituellement dans un pays froid, eſt plus nuiſible aux plantes & ſur-tout à la vigne, que le ſimple froid, quand il ſeroit plus grand.

Si indépendamment de l'obſervation, on vouloit des preuves tirées de la phyſique, nous ne ſerions pas en peine d'en donner, & nous montrerions avec la plus grande facilité, 1°. Que lorſque la gelée ſuit un temps humide, elle géle l'eau qui formoit cette humidité; & 2°. Que l'eau ainſi gelée & dont le volume eſt augmenté dans l'état de congélation, que cette eau devenue corps ſolide, & dont les dimenſions ſont plus grandes, déchire néceſſairement les fibres, les trachées, les utricules, & les autres vaiſſeaux des plantes, & les fait périr ſans retour. Je penſe qu'on ne me conteſtera pas que la glace ait aſſez de force pour déchirer & briſer le tiſſu des corps des végétaux, car perſonne n'ignore que les vaſes de terre, de verre, de bois, &c. qui contiennent de l'eau dans le temps d'une gelée, ſont briſés & rompus. Boyle nous atteſte que de la glace qui s'étoit formée dans un tube de cuivre large de trois pouces, avoit élevé un poids de 74 livres. *Hiſt. Frigoris*, *tit.* 10. Le célèbre Huighens a obſervé qu'un canon de fer rempli d'eau & fermé exactement, éclata avec bruit & ſe fendit: Duhamel, Hiſt. Acad. Reg. lib. 1. §. 2. chap. 1. Les Académiciens de Florence remplirent d'eau une ſphère creuſe de cuivre, & l'expoſèrent à la gelée, qui enfin la fit rompre. L'épaiſſeur du métal étoit égale à $\frac{67}{100}$ de pouce & ſa fermeté fut trouvée = 22893 livres. Mais la force d'un pouce ſphérique de glace qui agit en toute ſorte de ſens, eſt une fois plus grande, car cette force eſt à l'effort avec lequel la glace tend à diviſer le métal, comme le rayon multiplié par la périphérie du cercle eſt à l'aire du cercle, ou comme 2 : 1. Or, la fermeté d'un morceau de cuivre d'un demi pouce quarré d'épaiſſeur, égale 12750. Donc, ${}_{50}^{2}$ 12750 : : ${}_{67}^{2}$: 22893; car les fermetés dans cette occaſion ſont comme les quarrés des épaiſſeurs, dit Muſchenbroek.

Lorſque des vignobles ſont dans des ſituations humides & froides habituellement, il ne faut donc pas tailler la vigne dans l'automne ou dans l'hiver. Toutes les raiſons données pour le climat froid, & que nous avons rapportées plus haut, militent ici, & encore avec d'autant plus de

force, que le danger eſt plus grand & les ravages plus conſidérables; car les bords de la plaie ou de la taille étant toujours humides, la gelée qui ſurviendroit feroit geler indubitablement l'eau qui forme cette humidité, d'où réſulteroit le déchirement des fibres des membranes, des vaiſſeaux, &c. dont eſt compoſée l'économie végétale. Quand même il n'y auroit pas dans les plantes une humidité ou des liqueurs naturelles, celle qui flotte dans un air humide ne ſeroit-elle pas abſorbée par le tiſſu poreux & ſpongieux du bois de la vigne & de ſon écorce, & l'effet ne ſeroit-il pas le même? Ces effets deſtructeurs, ne ſeront-ils pas encore plus grands, puiſque dans la réalité, à l'eau de la végétation, il faut ajouter celle qui eſt dans l'atmoſphère?

Ces raiſons ſont encore plus preſſantes, lorſque les cauſes qui rendent un pays humide ſont plus nombreuſes. Les principales ſont les bas-fonds, les vallées, les rivieres & fleuves qui coulent dans le voiſinage d'une contrée, les étangs, les marais, les bois & les forêts qui en ſont près, un terrain argileux & glaiſeux, &c. toutes ces cauſes, non-ſeulement diminuent l'intenſité de la chaleur propre à un climat à cauſe de ſa proximité plus ou moins grande de l'équateur, mais encore rendent le froid plus vif & plus nuiſible à raiſon des parties aqueuſes qui flottent dans l'air; elles rendent ſur-tout ce froid plus long, & doivent toujours faire craindre que s'il a ceſſé pour un tems, il ne revienne bientôt. Nous ne donnerons ici qu'un exemple, parce qu'un ſeul ſuffit plutôt pour montrer l'application de notre principe que pour le confirmer. La Bourgogne, ſituée à une diſtance égale du pôle & de l'équateur, devroit jouir dans toute ſon étendue d'un air également tempéré; mais ſa ſituation particuliere, ſes hautes montagnes, ſes nombreuſes rivieres, ſes étangs & ſes forêts, diminuent les effets de la chaleur, rendent le printems froid & pluvieux juſqu'en Mai, occaſionnent des gelées & des grêles, qui le plus ſouvent détruiſent les plus belles eſpérances des récoltes; ce qui nous eſt confirmé par ce qu'ont publié de la Bourgogne les auteurs de la *deſcription générale & particuliere de la France* (ſeconde livraiſon). Dans tous les pays froids & humides, il ne faut donc pas tailler la vigne ni dans l'automne ni en hiver.

On connoît facilement qu'un pays eſt humide, en jettant un coup d'œil ſur tout ce qui l'environne, comme les montagnes, les rivieres, les bois, &c., en examinant ſon ſol, en conſidérant ſon ciel nébuleux, &c. L'udomètre, inſtrument propre à connoître la quantité de pluie qui tombe an-

nuellement dans un lieu, & conséquemment pendant l'hiver, servira à montrer encore plus clairement l'humidité qui regne habituellement dans ce pays. Divers hygromètres, & sur-tout les hygromètres comparables, concourront au même but. Par le moyen d'un anemomètre, on saura quelles sont les espèces de vents qui dominent dans une année, & le nombre des fois que chacun souffle dans une saison plutôt que dans une autre. Des observations de ce genre, faites pendant dix ans, donneront des résultats propres à en tirer celui d'une année moyenne.

Ecoutons sur le sujet que nous traitons maintenant, divers auteurs. « La gelée qui survient à la vigne fraîchement taillée, dit l'auteur du Mémoire sur les Vignes de Bordeaux, envoyé à M. Bidet, avant qu'elle ne soit cicatrisée à la plaie que fait la serpette, lui est très-nuisible. C'est un danger que court cette plante quand elle est taillée à la fin de l'automne, parce qu'il arrive souvent de fortes gelées en Guienne dans ce tems-là. » La gelée fit dans cette même Province de grands ravages sur les vignes qui furent taillées en Décembre & Janvier pendant les années 1752, 53 & 54. Il y a du côté de Bordeaux, des palus où les vignes sont ravagées par une gelée qui ne fait aucune impression sur d'autres palus. Aussi, dit-on, en maniere de proverbe, que s'il survient dans la Province pour un sol de gelée, celles-là en reçoivent pour onze deniers. La gelée, dit le P. Cotte dans son Traité de Météorologie, est nuisible à la vigne après des pluies & même après de simples brouillards. Hors de ces tems, elle peut éprouver de grands froids sans dommage. Ainsi, ce n'est pas le froid ni la gelée par elle-même qui sont funestes, ce sont les circonstances qui ont précédé, sur-tout l'humidité. En 1740, au rapport de M. du Hamel, Mém. Acad. 1741. pag. 154, on oublia une quantité considérable de pommes dans un grenier exposé à la gelée. Pendant deux mois environ, elles furent gelées & dures comme des pierres, cependant à la Pentecôte, on les trouva aussi belles, aussi saines que celles qui avoient été conservées avec précaution. Le froid fait donc moins de mal que l'humidité jointe à un froid même beaucoup moins considérable.

Par tout ce que nous avons dit jusqu'à présent, on voit que nous avons dû, en suivant l'ordre, l'enchaînement des choses & la génération des idées, ne parler de la taille d'hiver que dans cette seconde partie, où nous supposons que cette saison est froide & humide dans certains pays; car les preuves que nous venons d'apporter, montrent que la taille d'automne est

nuiſible dans les pays où l'hiver eſt froid & humide; elles montrent auſſi qu'elle eſt également funeſte dans ces mêmes contrées, lorſqu'on la fait en hiver. On peut dire même qu'elle eſt encore plus pernicieuſe, parce que le bois de la vigne fraîchement taillée, étant très-aqueux de ſa nature, eſt plus ſujet à ſe geler, & que les ſuites de la gelée & des verglas ſur la bleſſure des tailles, ſont de faire gercer le bois & de le faire fendre, &c.

Il eſt facile maintenant de répondre d'une maniere plus particuliere & par forme de corollaires, à la queſtion qu'on s'eſt propoſé de réſoudre: quel eſt le tems le plus propre à tailler la vigne rélativement à la différence des climats & à la ſituation des vignobles? Si le climat eſt chaud, taillez en automne; s'il eſt notablement froid, taillez dans le printems. Par ſa ſituation, votre vignoble eſt-il dans un endroit ſec, taillez en automne; eſt-il dans un lieu humide & froid, ne pratiquez la taille que dans le printems; votre vignoble eſt-il expoſé au vent d'oueſt ou du ſud, ou plutôt à des vents pluvieux & humides, à des brouillards ſur-tout dans un climat froid, c'eſt dans le printems qu'il faut retrancher les ſarmens ſuperflus; au contraire, eſt-il expoſé à des vents ſecs qui enlevent l'humidité quand même le pays eſt froid, pourvu qu'il ne le ſoit pas conſidérablement, vous pouvez tailler en automne; votre terrein eſt-il dans un vallon, près de quelques étangs, de quelques rivieres ou de la mer, ſi le climat eſt froid, réſervez la taille pour le commencement de la belle ſaiſon. Soyez au contraire un des plus diligens, ſi votre vigne eſt ſur le côteau d'une montagne élevée (toutes choſes égales d'ailleurs, ce que nous ſuppoſons toujours, pour ne pas le répéter ſouvent dans toutes les circonſtances où l'on prévoit que cela doit s'entendre). Il en eſt de même ſi votre terrein eſt ſablonneux; c'eſt le contraire s'il eſt argileux & qu'il retienne l'humidité; il en eſt de même ſi vos vignes ſont proches de quelques bois ou forêts, les vapeurs aqueuſes qui s'élèvent des arbres par la tranſpiration, rendent humide l'air de l'atmoſphere; cet effet eſt le même s'il y a beaucoup de plantes potageres dans les environs, toutes choſes égales d'ailleurs.

Nous avons donné dans la premiere & la ſeconde partie, un grand nombre de raiſons deſquelles nous déduiſons ces corollaires, & je ſuppoſe qu'on les a actuellement préſentes à l'eſprit.

Quoique je puſſe terminer ici ce Mémoire, peut-être déjà trop long, j'aurois cependant le regret de ne pas propoſer ici un moyen trop peu connu & trop peu pratiqué; moyen qui réuniſſant les avantages des deux

méthodes peut être employé dans tous les pays dans lesquels l'expérience du passé, seule regle sûre, feroit craindre que la taille d'automne ou d'hiver ne fût nuisible. Tous les cultivateurs savent qu'en taillant la vigne, on ne laisse *ordinairement* que deux ou trois flèches, & qu'à chaque flèche on ne laisse que deux ou trois boutons ou bourgeons; dans ce cas, chaque flèche n'a qu'environ la longueur d'un pouce. Faites tailler en automne toutes les vignes dont nous parlons, en laissant des flèches doubles en hauteur, c'est-à-dire, de deux ou trois pouces environ, & qui aient conséquemment quatre ou six bourgeons chacune. Si un froid rigoureux survient, il n'y aura que le premier pouce du bois qui sera endommagé, le second pouce le plus proche de la tête du cep, sera aussi sûrement préservé que si le sarment n'avoit pas été taillé. L'expérience la plus certaine & la plus constante, atteste ce fait sans aucun doute; j'ai fait ainsi tailler plusieurs vignes, & j'ai toujours observé la bonté & l'efficacité de cette méthode. Alors au printems on taillera de nouveau la vigne en enlevant le pouce de bois qu'on a laissé par précaution à toutes les branches ou flèches de chaque cep. Si la gelée n'est pas survenue, & s'il n'y a eu aucun dommage, on aura toujours soin de faire une seconde taille, de peur que la vigne portant trop de fruit, ne s'épuise & ne périsse bientôt.

Cette méthode, comme je l'ai dit, réunit les avantages des deux pratiques de la taille en automne & dans le printems, elle peut même se faire en hiver selon la commodité de l'agronome. Elle a l'avantage de la taille de l'automne, en ce que le suc nourricier du cep ne sert pas à l'entretien d'une grande quantité de sarment inutile qu'on retranchera au printems, &c. (rapportez ici toutes les raisons alléguées dans la premiere partie). On ne conserve uniquement que le peu de sarment nécessaire, afin que la gelée & le froid n'endommagent pas le bois qui doit porter du fruit, & c'est ici que reviennent toutes les raisons données dans la seconde partie; mais qu'on ne perde pas de vue que les raisons de la premiere étant essentielles & tirées de la nature de l'objet, on doit y avoir nécessairement le plus grand égard, & qu'au contraire celles de la seconde ne sont qu'accidentelles & locales, & indépendantes de l'essence & des propriétés de l'objet. Si on peut donc concilier ces deux méthodes, l'essentielle & l'accidentelle, on doit le faire: or, la nouvelle pratique en donne le moyen, il faut donc l'employer dans les endroits où on auroit lieu de craindre que la taille ordinaire d'automne ou d'hiver ne fût nuisible aux vignes, c'est-à-dire, dans les endroits où le froid

froid humide regne habituellement, ce qu'on peut connoître par des obſervations de pluſieurs années faites avec le thermomètre, l'anemomètre, l'udomètre & l'hygromètre, ainſi que nous l'avons dit plus haut. Cette méthode mixte n'eſt ici propoſée que pour les pays où l'obſervation a prouvé que la taille de la fin de l'automne & celle de l'hiver, ſont pernicieuſes.

On ne doit pas craindre que cette méthode ſoit diſpendieuſe, car la premiere taille d'automne ſe fera fort vîte; elle ſe fera même avec une rapidité étonnante, parce qu'on eſt délivré de toute attention particuliere. La ſeconde taille ſe fera à la vérité avec la même attention qu'on apporte ordinairement à tailler la vigne, mais elle ſe pratiquera ſans la gêne & l'embarras qu'éprouve communément le cultivateur, lorſqu'il eſt obligé de parcourir une vigne dans laquelle il y a de longs ſarmens qu'il faut prendre, couper, rejetter: de ſorte qu'à tout conſidérer, on peut dire que le tems total & la dépenſe ſeront les mêmes, ou que s'il y a quelque différence dans la dépenſe, elle ſera de peu de choſe; & quand même elle ſeroit un peu plus grande, les avantages qui en réſultent, ne dédommageroient-ils pas abondamment le propriétaire éclairé, qui abandonnant la routine, ſe ſeroit déterminé pour une méthode utile qui eſt le fruit de l'expérience?





IDÉES SUR LA FORMATION DES GRANITS,

PAR MR. LE COMTE DE RAZOUMOWSKY.

Remises le 25 Octobre 1788.

NOUS devons déclarer avant toutes choses, que nous ne prétendons point restreindre cette dénomination au seul composé du quartz, de mica, de feldspath auquel *Cronstedt* qui étoit loin d'attacher à l'étude des roches le degré d'importance qu'elle mérite, & loin aussi d'en connoître toutes les especes que l'on a reconnu depuis, l'a imposé, & nous regardons au contraire avec *Wallérius* comme graniteuses, toute espece de roche en masse composée de grains, & même les roches graniteuses feuilletées, & les lamelleuses ou *gneuss* des Allemands, puisque *M. Charpentier*, & d'autres après lui, au nombre desquels nous osons nous ranger à notre tour, ont prouvé que ces dernieres ne doivent être considérées que comme des modifications du granit.

Après cet avertissement préliminaire, nous allons venir au but.

Tous les naturalistes se sont accordés à regarder les granits ou les roches graniteuses comme les plus anciennes de toutes; mais quelques-uns en admettant seulement qu'ils datent du commencement du monde, n'ont pas osé achever de soulever le voile qui en déroboit la formation à nos yeux.

D'autres plus hardis ont osé scruter la nature de plus près, ils ont osé lui arracher des oracles, & sont parvenus enfin à prononcer une vérité incontestable, & dont personne ne peut plus douter aujourd'hui, savoir: que le granit *est un produit de la cristallisation.*

En effet, ſi l'on conſidére l'enſemble des maſſes que forment ces roches antiques dans les montagnes, lorſqu'elles n'ont point été dégradées par les eaux & les influences météoriques, on leur reconnoît ces formes pyramidales appointies à leurs ſommets auxquels on a donné dans les différentes langues les noms de pics, pointes, cornes, &c. & ſi on contourne ces pyramides, on voit qu'elles ſont compoſées de larges faces plus ou moins triangulaires, dont l'aſſemblage forme de véritables criſtaux polyèdres. Quant aux couches que l'on a cru découvrir dans ces derniers tems au granit, on ne doit les conſidérer, à ce qu'il nous ſemble, que comme les lames dont ſont formées tous les criſtaux, lames, qui ici ſont d'autant plus épaiſſes, que les eſpeces de criſtaux qui réſultent de leur aſſemblage ſont plus énormes.

Et ſi de ces formes générales nous deſcendons à l'analyſe de ces prodigieuſes maſſes de granit par les ſens, nous les trouvons compoſées ou de grains plus ou moins réguliers & criſtallins, ou d'élémens doués d'une tranſparence plus ou moins parfaite, propriétés, qui, toutes ne peuvent être dues qu'à la criſtalliſation.

Or, comme toute criſtalliſation emporte néceſſairement avec elle la ſuppoſition d'une diſſolution antécédente par quelque fluide acqueux, il s'enſuit, que les granits & les montagnes graniteuſes ont été formées comme toutes les autres ſubſtances, même d'une époque beaucoup plus moderne, qui compoſent les montagnes, par l'eau.

Mais ce fluide qui a formé les granits étoit-il de même nature que celui qui depuis a formé les montagnes à couches calcaires, argilleuſes & autres? Nous avons déjà laiſſé entrevoir dans notre *Eſſai ſur l'Hiſtoire Naturelle du Cercle de Baviere* quelle étoit notre opinion à cet égard, mais c'eſt ici le lieu de traiter cette matiere plus amplement.

Si le fluide qui a formé les granits & celui qui a produit les montagnes à couches, euſſent été de même nature, il ſemble évident qu'il n'auroit jamais dû former que des montagnes auſſi de même nature, que des montagnes graniteuſes ou des maſſes plus ou moins criſtalliſées, ou que des montagnes à couches, & que ce fluide eût renfermé conſtamment & dans tous les tems, les corps dont on retrouve les veſtiges dans les couches du globe les plus modernes.

Enfin, ſi ce fluide eût toujours été de même nature, toutes les montagnes renfermeroient ou les mêmes mines métalliques ou les mêmes couches minérales.

Mais rien de tout cela, comme on le fait, n'a lieu; & de même que les montagnes à couches ne se présentent jamais sous forme d'énormes cristaux polyëdres, ni ne renferment de vrais filons métalliques, les masses graniteuses ne se présentent jamais sous forme de véritables couches, ni ne renferment de pétrifications.

De ces dissemblances frappantes dans les produits de la nature, il doit nécessairement résulter une dissemblance non moins grande dans les causes; d'où il suit encore nécessairement, que le fluide qui a donné naissance au granit, n'a pu être le même que celui qui a donné naissance aux montagnes à couches.

Mais en reconnoissant cette vérité comme incontestable, nous n'en sommes pas encore beaucoup plus avancés, & il reste toujours à savoir, quel étoit ce fluide?

Pour résoudre ce problême important d'une maniere satisfaisante, nous ne concevons que deux voies: l'examen de l'action des fluides acqueux naturels que nous connoissons de nos jours sur la terre vitrifiable ou quartzeuse qui forme la majeure partie des granits; & l'analogie.

Les eaux salées & les eaux douces sont les seules eaux naturelles que nous connoissions aujourd'hui, & nous savons que ni les unes ni les autres ne sont capables de dissoudre la terre quartzeuse parfaitement, ni par conséquent de former des espèces de cristaux comme ceux qui se trouvent dans le granit (80).

La chymie nous apprend, au contraire, que l'acide spathique que l'art extrait du spath fluor & le seul acide spathique, uni à l'eau, est éminemment doué d'une semblable force dissolvante.

Faudroit-il donc admettre qu'un jour & dans les premiers tems du

(80) Il paroit, à la vérité, que dans les *fours à crystaux*, il se forme encore les plus belles de toutes les crystallisations de nos jours; mais ces crystallisations se forment, pour ainsi dire, une à une & très-lentement, comme nous l'avons démontré, (Journal de Physique, Tom XXVI. an. 1785. p. 450.) & l'on ignore encore totalement, quel est l'agent que la nature employe à cette production. Tout prouve au contraire, que lors de l'origine du granit, les montagnes de ce genre se sont produites presqu'en même tems, par une crystallisation trop prompte & subite, pour être parfaite, ou plus tôt une espèce de *coagulum*, qui a empêché les diverses parties de ces masses de s'étendre & de se *former*; il est possible même, qu'en certains endroits, cette crystallisation ait été encore plus précipitée que dans d'autres, & de-là les granits à glandes arrondies ou irrégulieres & comme roulées, qui au premier abord peuvent ressembler à des brèches, qui forment l'espèce 202 de *Wallerius*, & celle que nous avons décrit, pag. 90, de notre *Essai d'un syst. des Transf. dans le rég. min.*

monde, notre globe étoit couvert d'une immenſe mer d'acide ſpathique, comme il a été évidemment recouvert à des époques moins reculées par des mers d'eaux ſalées, ſemblables à nos mers modernes ?

Quelque ſinguliere, quelqu'abſurde même, ſi l'on veut, que puiſſe paroître cette ſuppoſition d'abord, il eſt certain qu'étant peſée mûrement, elle ne ſemble pas être entiérement deſtituée de fondement.

Car, s'il faut admettre ici, non une ſimple ſuſpenſion des parties terreuſes dans un fluide, qui n'auroit donné lieu qu'à une ſimple précipitation ou des couches ſucceſſives, mais une véritable diſſolution, & par conſéquent auſſi un véritable diſſolvant capable de diſſoudre toute l'immenſe quantité de terre quartzeuſe qui a fournie à la formation des roches graniteuſes, on ne peut, il faut l'avouer, concevoir d'autre diſſolvant de ce genre que l'acide ſpathique.

Il ſemble même qu'on peut regarder comme des veſtiges aſſez marqués d'un ſemblable menſtrue, ces ſpaths fluors qui de nos jours forment des veines dans les montagnes anciennes ou à filons, ou des maſſes iſolées comme celle que nous avons fait obſerver dans notre *Eſſai ſur le Cercle de Baviere. Sect. I. §. 62.*, veines & maſſes qui dans leur enſemble produiroient une ſi grande quantité de cet acide qui entre immédiatement dans leur compoſition, que l'imagination auroit peine à concevoir où la nature auroit pu prendre toute cette quantité de menſtrue, ſi l'on n'admettoit qu'en effet comme nous l'avons dit ci-deſſus, il a exiſté dans les premiers tems du monde des mers, ou du moins de grandes maſſes, des eſpeces de vaſtes lacs d'un ſemblable acide.

Que ſi l'on nous demande d'où vient qu'on ne trouve plus aujourd'hui des reſtes d'un fluide tel que nous le ſuppoſons, tandis qu'on trouve encore par-tout ceux qui ont formé les montagnes à couches ? Nous répondrons qu'on ne peut pas plus comparer les cauſes & les effets d'époques ſi éloignées les unes des autres que leurs produits, que ces reſtes mêmes n'exiſtent ni ne peuvent plus exiſter de nos jours, puiſque ni les granits ni les fluors ne ſe forment ni ne peuvent plus ſe former, quoiqu'en ayent prétendu ſans fondement un petit nombre de naturaliſtes.

Que toute criſtalliſation devant néceſſairement faire ſuppoſer une évaporation & concentration antécédentes du menſtrue, ce menſtrue s'il s'en eſt conſervé quelques portions, ne ſe trouve peut-être plus que dans quelques très-grandes profondeurs de la terre où les hommes avec leurs foi-

bles moyens n'ont encore pu arriver, profondeurs, qui formoient sans doute le fonds du grand vase évaporatoire de la nature. Ce sont peut-être les parties purement acqueuses de ce fluide, qui par la condensation des vapeurs & leur régénération en eaux, ont formé les premieres eaux vraiment semblables à toutes celles que nous connoissons aujourd'hui, qui ont ensuite recouvert le globe.

Cet acide spathique, ainsi que les autres substances *salines primitives* & les principes de l'eau & du feu, nageoient sans doute confus & sans ordre sous forme gazeuse ou aëriforme avec les atômes très-divisés des terres primitives dans le chaos qui a enveloppé l'Univers à l'origine du monde, & c'est de la condensation des parties de ce chaos, de la séparation des acides & des fluides, celle des parties terreuses & salines, & de la combinaison plus ou moins intime de ses divers principes entr'eux selon les loix immuables de la pesanteur, de l'attraction, & des affinités qu'ont résulté cette premiere *coagulation cristalline*, qui dès-lors a formé le noyau du globe, & ce fluide le plus ancien de tous qui ait jamais enveloppé notre globe, auquel le noyau ci-dessus mentionné a aussi dès-lors servi de base.

Quoiqu'il en soit de ces conjectures que nous ne prétendons donner que pour ce qu'elles sont; toujours (nous le répétons) nous paroit-il constaté par tout ce que nous venons de dire & par tous les argumens que nous avons exposé ci-dessus, *que le fluide qui a formé les premieres montagnes du monde a été totalement différent de tous ceux que nous connoissons aujourd'hui dans la nature, & de tous ceux qui ont donné naissance aux montagnes postérieures par leur origine aux montagnes primitives.*





DES BOIS FOSSILES,

CONSIDÉRÉS

Relativement à leurs diverses especes, particuliérement en Suisse, & aux usages qu'on en peut faire dans les arts & en économie.

PAR MR. LE COMTE DE RAZOUMOWSKY.

Remis le 1 Décembre 1788.

LES bois fossiles que l'on rencontre à des profondeurs plus ou moins grandes dans la terre où ils ont été enfouis par quelque révolution très-ancienne, se trouvent bien conservés & non altérés, ou totalement altérés & même minéralisés. Dans tous ces cas, cependant, il est nécessaire qu'ils ayent conservé au moins des traces du tissu végétal, pour mériter d'être encore rangé parmi les bois fossiles.

Lignum fossile Wall. Spec. 448.

1°. *Bois fossile non altéré.*

Ce sont des fragmens de bois ou même des arbres entiers, mais dépouillés de leurs feuilles, qui se sont conservés dans la plus parfaite intégrité, & dans lesquels on reconnoît encore tout le tissu ligneux, & même souvent l'aubier & l'écorce. —— On rencontre de semblables bois dans presque toutes les tourbieres basses, & à la superficie des amas de *tourbe ligneuse d'Utznach* en Suisse. Le bois fossile *d'almerode* appartient encore ici; il est composé de couches minces qui semblent être de bois de liége.

Lorsque ces bois forment de grands amas, ils peuvent aisément suppléer au bois ordinaire dans tous les cas où ce dernier est employé, & à son défaut.

2°. *Bois fossile réduit en charbon, ou charbon de bois fossile.*
Carbones lignosi fossiles Wallerii.

Ce sont des morceaux cilindriques de véritable charbon de bois, qui se trouvent assez rarement dans les *trass* & les *tuffas* volcaniques des bords du Rhin, & même dans des couches d'une autre nature, voyez dans ce volume *Observations propres à prouver que toute la Suisse gréseuse & la plaine peu sinueuse de la Baviere doivent leur origine aux eaux douces*, §. 26.

3°. *Bois pénétré par le fer.*
Tophus ferreus ochraceus, longitudinaliter natus. Lin. syst. nat. p. spec.
Vegetabile ferreum sideroxylon Wall. syst. min. II. spec. 446.

C'est un bois jaune ou brun, qui tache les doigts, à demi pourri, ou dont les fibres ont été désunies par une eau martiale qui a pénétré au travers de ces fibres, & a déposé une ochre jaune ou brune dans leurs interstices. On trouve de pareils bois dans des mines de fer, & à *Schindeloch* près de *Bullenreith* en Baviere dans la *tourbe ligneuse*.

Rarement cette sorte de bois se trouve en quantité assez grande pour mériter quelqu'attention; si pourtant cela arrivoit quelque part, on pourroit l'exploiter & le traiter comme les ochres & la plupart des mines de fer limonneuses qui à la vérité donnent des fers aigres & cassans, mais qui peuvent néanmoins servir encore à la fabrication de nombre d'ouvrages grossiers, ou peuvent même être améliorés par le mélange d'un fer de meilleure qualité, comme cela se pratique dans plusieurs pays à l'égard de semblables mines.

4°. *Bois changé en mine de fer terreuse.*
Lignum fossile ferreum.

Ce sont le plus souvent des fragmens de bois ou des morceaux de racines changés en mine de fer limoneuse, dans laquelle on reconnoît encore parfaitement le tissu & l'organisation du bois. --- On en trouve de semblables dans les marais vis-à-vis de *Schiéter* près de Morat. — Ces mines ne sont point exploitées, & c'est grand dommage, car nous croyons qu'elles

les en valent la peine. Il s'en trouve des veines, ou plutôt des amas considérables presqu'à fleur de terre, & peut être qu'à de plus grandes profondeurs il s'en trouveroit de plus considérables encore.

5°. *Bois minéralisés par le fer aëré & un principe bitumineux.*
Bois noirs aquatiques. Bois noirs fossiles.
Hist. Nat. du Jorat., &c. Tom. II. Sect. II. §. 16. *pag.* 109.
Matrix succini Hartmanni.
Lignum fossile bituminosum Wallerii spec. 444. *lit.* (*b*).

Ce sont des bois rendus très-durs & très-noirs par le fer aëré uni au principe bitumineux des terres marécageuses, & plus pesans que le bois ordinaire dont d'ailleurs ils ont conservés tous les caracteres extérieurs. — Souvent l'écorce & l'aubier de ces bois noirs toute fendillée, s'enleve facilement, & devient lorsqu'elle est seche, très-cassante & très-fragile, & intérieurement & dans la fracture luisante, comme le charbon ou comme la *houille ligneuse*, tandis que la substance ligneuse elle-même devient plus élastique, plus souple, & pliante qu'elle ne l'étoit dans son état naturel. — Ces bois brûlent avec beaucoup de vivacité, & en donnant beaucoup de chaleur. — A l'air libre, l'air fixe & le principe bitumineux qu'ils contiennent se dégagent, & il reste un résidu brun de fer déphlogistiqué qui conserve sa forme organique; dans les vaisseaux fermés, l'air fixe & le principe bitumineux s'unissent ensemble en abandonnant la terre martiale, & enduisent les parois sous forme de *plombagine.*

Le feu extrait encore de cette espece une petite quantité d'huile brune, semblable au pétrole, qui par le refroidissement se fige en une matiere grasse & collante comme de la poix.

Ces sortes de bois se trouvent dans les marais en Angleterre, en France, en Suisse où ils se trouvent aussi dans le fonds des lacs.

Il est peu de bois fossiles dont l'usage pourroit être plus multiplié; outre l'emploi qu'on en fait déjà dans les arts & celui bien plus important qu'on en pourroit faire comme nous l'avons fait voir ailleurs, nous croyons qu'ils peuvent par-tout où ils sont en grande quantité être exploités comme mines de fer, & traités comme mines limonneuses. On peut encore s'en servir comme bois de chauffage, d'autant plus agréable, que la flamme qu'ils produisent est bien plus vive & la chaleur plus grande que celle du bois

commun; leur charbon eſt auſſi plus ardent & plus chaud, & pourroit par conſéquent être employé avec avantage dans les forges & les atteliers en fer, d'autant qu'il n'a pas les inconvéniens qu'on reproche quelquefois à la houille. Malgré ces avantages, cependant ces bois & leur charbon ne doivent être ſubſtitués au bois & au charbon de bois communs que lorſque ceux-ci manquent, parce qu'ils ſe conſument trop vîte; peut-être pourroit-on remédier à ce défaut, en *menuiſant* ces bois & les mêlangeant avec de la terre dans des proportions convenables. Enfin, le produit de l'incinération de ces bois, donne d'après les eſſais qu'en a bien voulu faire à notre réquiſition M. le Profeſſeur *Struve*, une couleur brune, qui ſans être bien fine, pourroit cependant en bien des cas ſervir dans la peinture.

Nous avons déjà fait voir que la Suiſſe poſſéde abondamment de cette eſpece de bois foſſile; ce ſeroit donc une grande faute que de négliger plus long-tems une production auſſi utile & une branche d'induſtrie qui pourroit devenir importante, lorſque les moyens d'en tirer le meilleur parti poſſible ſont indiqués. (Sur les bois noirs foſſiles & aquatiques, leurs propriétés, &c. conſultez notre *Hiſt. Nat. du Jorat & pays adjacens, &c. Tom. II. Sect. III.* §. §. 15-32. *pag.* 108-126.)

6°. *Bois minéraliſé par le fer vitriolé & un principe bitumineux.* --- *Houille ligneuſe.*

Vegetabile foſſile bituminoſum. Carbonum. Lythantrax ligneus Wallerii ſpec. 444. *lit.* (*c*).

Ce ſont communément des fragmens de bois & très-rarement des arbres entiers convertis en houilles plus ou moins parfaites, ou en vrai charbon de terre. --- Ils brûlent avec une petite flamme bleue & avec une forte odeur de ſoufre, & laiſſant après l'uſtion une terre martiale rouge ou brune attirable à l'aimant. Ces bois ſont auſſi ſouvent couverts d'efflorefſcences vitrioliques & alumineuſes, & ſe trouvent dans tous les rochers de grès de la Suiſſe & ailleurs. --- Comme les *houilles ligneuſes* ne forment jamais ni des veines ni des amas conſidérables, elles ne peuvent communément point mériter l'attention des gouvernemens; ſi cependant on en trouvoit des rochers plus richement pourvus qu'ils ne le ſont à l'ordinaire, on pourroit les traiter comme mines de vitriol ou d'alun.

7°. *Bois minéralisé par le fer sulfuré.*
Bois pyriteux.
Vegetabile pyriticosum. Lithoxylon pyriticosum. Wallerii spec. 445.

Ce sont, ou des bois non décomposés comme le N°. 1. recouverts & pénétrés de pyrite, ou des bois entiérement convertis en pyrite sulphureuse. — Le bois fossile d'*almerode* est souvent recouvert de croutes pyriteuses qui se décomposent à l'air, & l'on trouve des bois entiérement changés en pyrite dans les rochers gréseux de la Suisse ; mais comme ils ne s'y rencontrent que çà & là par nids ainsi que la *houille ligneuse*, il est rare qu'ils méritent quelqu'attention ; au contraire, lorsque cette espece forme des veines considérables comme à *Almerode*, on la traite à la maniere des mines de vitriol ou d'alun pour en retirer ces deux sels. --- C'est cette espece & la précédente décomposées & effleuries à l'air, dont les naturalistes ont fait deux especes distinctes sous les noms de bois alumineux & de bois vitrioliques, avec lesquelles *Wallerius* a même confondu des tourbes pénétrées de ces sels. --- Sur la terre & l'origine des houilles ligneuses & des bois pyriteux, consultez notre *Hist. Nat. du Jorat, &c. Tom. II. Sect. II.* §. §. 27-32. *& sect. III.* §. 32.

8°. *Bois minéralisé par le cuivre sulphuré, ou bois changé en mine de cuivre.*
Vegetabilia fossilia cuprea Wallerii spec. 447.

Ce sont des fragmens de bois entiérement, ou presqu'entiérement changés en mine de cuivre.— En Sibérie, on trouve de semblables fragmens de bouleau, intérieurement presque tout à-fait converti en pyrite cuivreuse mêlée de mine de cuivre grise, & recouverts extérieurement d'azur & de verd de cuivre cristallisés. — Nous avons possédé des échantillons où l'on reconnoissoit encore des restes d'écorce non altérée.

9°. *Bois minéralisé par le plomb sulphuré, ou bois changé en mine de plomb.*
Lignum fossile plumbaceum.

Ce sont des fragmens de bois entiérement changés en mine de plomb. — On en trouve de semblables à *Mauseloch*, près de *Presat* dans le Palati-

nat ſupérieur, convertis en galène de plomb. — On en voit des échantillons à Munich dans le cabinet de l'Académie.

Si cette eſpece & la précédente ſe trouvoient en veines conſidérables, on pourroit les exploiter & les traiter comme veines métalliques.



DESCRIPTION

DES

Ruches cylindriques de paille & des ruches de bois, conſtruites ſur le même principe, avec quelques obſervations ſur leurs avantages.

PAR MR. DE GÉLIEU.

Remiſe le 25 Décembre 1788.

TOUTES les ruches connues juſqu'à préſent ont des avantages & des déſavantages, qui n'échappent point à quiconque les compare attentivement pendant une longue ſuite d'années.

On ne peut enlever la cire & le miel aux ruches qui ſont d'une ſeule piéce, qu'en les renverſant, pour y tailler, avec le plus grand danger, tant pour celui qui fait cette opération difficile, que pour les abeilles mêmes. Quelque adreſſe & quelques ménagemens que l'on y apporte, on ne manque jamais d'en tuer pluſieurs, ou de les eſtropier ; ce qui eſt la même choſe. Quantité d'autres ſont emmiellées. Le pillage en eſt ſouvent une ſuite. Pour peu que la ruche ſoit haute, on atteint difficilement à ſa partie ſupérieure, où ſont toujours les rayons les plus blancs & les plus remplis de miel. Il ſe fait dans la ruche un vuide plus ou moins conſidérable, très-nuiſible à ces précieux inſectes pendant les froids de l'hiver, & les retours de froid aſſez fréquents au printemps. Comme les ruches languiſſent d'or-

dinaire après la taille, bien des gens préférent la détestable & ruineuse méthode d'étouffer les abeilles pour s'emparer de leurs provisions.

Les ruches à housses, dont feu mon père fut l'inventeur il y a près de soixante ans (en 1730) & toutes les ruches de plusieurs piéces en bois, en pailles, à magasin, &c. -- que l'on a construites & ingénieusement variées d'après le même principe, ont aussi leurs inconyéniens. Elles sont plus difficiles à travailler, conséquemment plus chères. Il faut une certaine adresse & un certain courage pour enlever les hausses, & pour en chasser les abeilles. Les rayons des hausses inférieures, privés de leur appui, tombent ou se dérangent quelquefois. Il est difficile d'unir les ruches de plusieurs piéces, de façon qu'il ne reste aucun interstice qui donne entrée aux insectes, contre lesquels les abeilles se prémunissent avec le plus grand soin, en bouchant toutes les fentes avec la *propolis*, qu'aucun insecte ne peut ronger. Les rayons prolongés par le bas sont toujours plus irréguliers que ceux des hausses supérieures, & contiennent beaucoup plus de ces gâteaux à grandes cellules de faux-bourdons. Surtout les ruches fort hautes sont très-défavorables au couvain, en ce qu'une grande partie de la chaleur nécessaire pour le faire éclorre, se dissipe dans le haut de la ruche, quand ce couvain se trouve au milieu, comme il arrive toujours au printemps. Dans des ruches hautes, les abeilles sont obligées de se serrer beaucoup audessus du couvain & autour de lui, pour y concentrer la chaleur; ce qui les met dans le cas d'abandonner la plus grande partie de leur vaste demeure, & rend ainsi le pillage plus fréquent & plus facile. Cet inconvénient n'a pas lieu dans les ruches que l'on appelle *fortes*, c'est-à-dire bien peuplées; mais il est très-sensible dans les ruches foibles, qui forment le grand nombre, sur-tout au printemps, & c'est, à mon avis, la principale cause de leur dépérissement. On ne peut guères l'éviter dans les ruches à hausses: car si vous en retranchez trop, vos abeilles seront affamées; & si vous en laissez plusieurs afin de les bien approvisionner, le couvain n'aura pas la chaleur nécessaire, à moins que la population ne soit considérable. C'est entr'autres, pour cette raison que les ruches oblongues ou applaties m'ont constamment mieux réussi que les ruches fort hautes.

Pendant que j'en essayois de plusieurs formes & de diverses grandeurs, tant de bois que de paille, pour en comparer avec soin les avantages & les désavantages, je trouvai dans le *Journal Helvétique* de Mars 1773, page 82, la notice d'une ruche en usage à Madagascar & dans l'isle de

Bourbon, avec la maniere de s'en servir. — D'autres expériences que je n'avois pas encore assez répétées, la difficulté de me procurer des ruches de la forme indiquée, & d'autres circonstances, m'empêcherent longtemps de les essayer. Enfin j'en fis une, dont le succès surpassa mon attente. Comme je me suis fait une loi de ne rien annoncer d'après un petit nombre d'expériences, dont la réussite peut dépendre de circonstances accidentelles, j'augmentai peu-à-peu le nombre de ces ruches, où je logeai des essaims plus ou moins forts, plus ou moins hâtifs, qui prospèrerent constamment au-delà de mes espérances. Alors j'en fis construire en bois, sur les mêmes principes, & après plusieurs tentatives inutiles, je parvins à la construction la plus simple, & de l'usage le plus aisé. Je décrirai d'abord ces ruches, tant de paille que de bois. Après cela, je dirai quelque chose de leurs avantages.

Les ruches cylindriques de paille, dont je me ferois gloire d'être l'inventeur, mais que l'on doit au bon sens admirable des Sauvages, ont la forme d'un gros canon, de deux pieds de longueur, & d'un pied de vuide en dedans. On peut varier à volonté ces dimensions. La seule chose essentielle, & qu'il faut toujours observer, c'est que l'intérieur de ces ruches soit bien uni, & d'un diamêtre parfaitement égal dans toute la longueur, de façon qu'un cordon ne dépasse point l'autre. Pour leur donner cette justesse, il est bon d'avoir un cylindre de bois, sur lequel on essaye la ruche, à chaque tour que l'on fait en la travaillant. Un ouvrier bien exercé pourroit peut-être, quoique difficilement, se passer de cylindre de bois, & travailler assez bien pour qu'un cordon ne dépasse point l'autre, en dedans. Deux fonds ou couvercles mobiles, de paille aussi, plats, bien arrondis, avec une poignée ou un manche de bois au milieu, doivent pouvoir glisser intérieurement tout le long de la ruche, c'est-à-dire, on doit pouvoir les avancer ou les reculer à volonté, sans qu'ils soyent arrêtés par aucun cordon. A chacun de ces fonds est une ouverture, ou une entaille, pour servir de porte: celle de devant est toujours ouverte, en tout ou en partie, selon la saison & la force de l'essaim : celle de derriere doit être exactement fermée en tout tems. Chacun de ces fonds est fixé par trois petites broches de fer, ou si l'on veut, par trois clous, qui, perçant les cordons de la ruche, entrent dans ces fonds; & comme ceux-ci ne peuvent pas joindre bien exactement tout autour, on aura soin de boucher, avec de petits lambeaux de vieux linge, tous les interstices, principalement sur le derrie-

re : on ſe ſert pour cela d'un vieux couteau, dont la pointe eſt caſſée, ou de quelque inſtrument pareil. Je garnis ces interſtices avec du vieux linge plutôt de les enduire avec de la chaux, de la bouſe de vache, ou autres choſes pareilles, parce que l'on ne peut jamais nétoyer entiérement cet enduit quand il eſt ſur la paille, & qu'il convient de tenir bien propre l'intérieur d'une ruche, où les rayons doivent être attachés.

Ces ruches ſe placent horiſontalement, comme un tonneau plein dans une cave, ſoit ſur un rucher, ſoit ſur des ſiéges ſéparés quand on veut les iſoler: mais il faut abſolument que l'on puiſſe aller par derriere la ruche, iſolée ou non. L'un de ſes fonds, où eſt la porte d'entrée, eſt fixé ſur le devant, au moyen des trois chevilles de fer dont j'ai parlé, & doit y reſter immobile. L'autre couvercle, ou fond, dont la porte eſt toujours bouchée, doit être avancé dans l'intérieur de la ruche, de façon que dans les commencemens, un tiers, ou même une moitié de celle-ci reſte vuide au-delà de ce fond, ſelon la force de l'eſſaim qu'on y loge. Quand il a rempli de rayons l'eſpace qu'on lui a laiſſé entre les deux fonds, & qu'il commence à s'agroupper devant la ruche, on ôte les tampons ou bandes de vieux linge dont on avoit garni les interſtices tout autour du couvercle de derriere; on ôte auſſi les trois broches de fer qui fixoient celui-ci; & on le recule à volonté pour donner de la place aux abeilles; après quoi on remet les broches de fer & les bandes de vieux linge. Quand nos diligentes ouvrieres ont rempli cet eſpace de leur induſtrieux travail, & qu'elles s'agrouppent de nouveau en dehors, on retire juſqu'au bout de la ruche ce fond poſtérieur; ce qui ſe fait avec la plus grande facilité, ſans en tuer, ſans les incommoder, & même ſans qu'elles s'en apperçoivent.

Veut-on prendre du miel? On doit attendre la fin de Septembre, ou le commencement d'Octobre, ſi l'on veut le prendre aiſément. Alors on ôte les chevilles & la garniture de vieux linge; on arrache le fond de derriere, qui eſt toujours collé aux rayons, & l'on taille telle quantité de ceux-ci que l'on veut, en obſervant de bien nettoyer & racler tout autour les fragmens qui empêcheroient le couvercle plat de gliſſer. Comme les abeilles ſe cantonnent toujours ſur le devant de la ruche dans l'arriere-ſaiſon, on en trouve peu, & ſouvent point, ſur le derriere. S'il s'en préſente quelques-unes, on les écarte aiſément avec la fumée d'une pipe. Quand on a taillé ce que l'on veut prendre, on remet le couvercle, en l'enfonçant juſqu'à-ce qu'il touche les rayons, afin qu'il ne reſte aucun vuide; puis on

l'arrête avec les chevilles ou les clous, & on en garnit de nouveau les contours avec du vieux linge.

Après bien des essais, j'ai réussi à faire, sur les mêmes principes, des ruches de bois aussi commodes, aussi simples, que celles que je viens de décrire. Une caisse de trois planches fort épaisses, & solidement assemblées, forme un quarré long, de vingt-huit pouces dans sa plus grande dimension, & d'un pied de vuide en dedans. Cette caisse repose sur une *table*, ou un *tablier*, qui en fait le quatrieme côté : ce tablier débordera d'un pouce à droite, d'autant à gauche, & de trois à quatre pouces tant sur le devant que sur le derriere, de sorte qu'il aura 34 à 36 pouces de longueur, afin que les abeilles puissent s'y poser & s'y promener, comme dans les ruches ordinaires. Ce tablier ne sera pas cloué à la ruche, mais celle-ci sera simplement posée dessus, comme les ruches ordinaires, qui sont indépendantes de leurs bases, afin que l'on puisse les visiter & les nettoyer au besoin. On clouera deux petits liteaux de bois le long des deux côtés de cette base, en dehors de la ruche, pour contenir celle-ci, & l'empêcher de se jeter à droite ou à gauche. Deux morceaux de planches quarrés, épais de deux pouces, ou environ, & garnis d'une poignée ou d'un petit manche, devront pouvoir glisser facilement dans la caisse, quand même l'humidité feroit gonfler le bois. Ces morceaux de planches quarrés, que j'appellerai *les fonds*, auront chacun une ouverture assez grande pour servir de porte : celle du devant sera toujours ouverte, en tout ou en partie, pour donner passage aux abeilles : celle de derriere sera constamment fermée. On bouchera, avec des bandes de vieux linges, tout l'intervalle qui se trouve entre les fonds & les parois intérieures de la ruche. Le fond antérieur demeurera fixe : celui de derriere devra être avancé ou reculé, suivant le besoin, pour rendre la ruche plus ou moins spacieuse. Pour arrêter l'un & l'autre de ces fonds, que j'ai supposés épais de deux pouces, je fais faire plusieurs trous, avec un perçoir tout le long du dessus de la ruche, au milieu, de façon que ces trous soyent exactement à deux pouces de distance l'un de l'autre. Je fais percer des trous pareils à droite & à gauche sur les côtés de la ruche, toujours au milieu, en ligne droite, & à la même distance de deux pouces. Au moyen de six cloux, ou de six chevilles de fer, on fixe où l'on veut, chacun de ces fonds amovibles. Deux de ces cloux, passant par deux trous voisins, traversent la planche qui fait le dessus de la ruche, de façon que la pointe de l'un se trouve devant le fond antérieur,

térieur, qu'il déborde au moins d'un demi-pouce; la pointe de l'autre clou touche le même fond en dedans; deux autres pointes pareilles traversant la paroi de la ruche à droite, & deux autres à gauche, le fond sera fixé presque aussi solidement que s'il étoit cloué. Si les fonds ont moins de deux pouces d'épaisseur, on fera les trous plus près, afin que l'une des pointes touche le fond en dedans, & l'autre en dehors. On peut employer des vis, & alors il ne faudra que trois vis pour chaque fond, parce qu'elles entreront dans ce fond, au lieu de le toucher simplement comme les clous; l'une de ces vis sera au-dessus, & les deux autres aux côtés; elles passeront par des trous que l'on aura faits d'avance à la ruche, à égales distances. Comme il est plus facile d'avoir douze clous que six vis, je m'en tiens à la maniere la plus simple & la moins couteuse. Peu importe que la caisse soit quarrée, triangulaire, pentagone, &c., pourvû que les fonds ayent la même figure, & puissent glisser intérieurement. Si la ruche est triangulaire, on pourra l'isoler en plein air, sur un siége séparé, sans avoir besoin de la couvrir d'un surtout. Comme les abeilles dirigent beaucoup plus souvent leurs rayons en longueur qu'en travers, je fais clouer ou cheviller solidement une planche mince au milieu de la ruche en dedans, & en travers, afin que si les rayons sont longs ou obliques, ils trouvent un point d'appui, & ne soyent pas exposés à tomber quand on taille à l'un des bouts: cette planche transversale, qui tient lieu de mur mitoyen, est clouée au haut & aux côtés de la ruche, mais ne descend pas jusqu'au bas; il doit y avoir quatre à six pouces de distance entre elle & la base ou le tablier, & elle sera percée de quelques grands trous, afin de laisser, tant par ces trous, que par le bas, un libre passage aux abeilles. Le tems & la maniere de prendre le miel, sont les mêmes que pour les ruches de paille.

Telle est la construction de ces ruches; je vais dire un mot de leurs avantages.

1. Quand les ruches que j'ai décrites, ne seroient recommandables que par la grande facilité avec laquelle on peut prendre la cire & le miel, elles me semblent préférables à celles de toute autre construction. Dès mon enfance, j'appris à aimer & à soigner les abeilles, qui furent dès lors mon amusement & mon délassement le plus doux. Mais elles ne me procurèrent jamais de jouissance aussi vive, ni de plaisir aussi vrai que j'en ressentis les premieres fois que je taillai des rayons dans ces ruches de paille & de bois.

Je ne pouvois me lâſſer d'admirer la ſimplicité de cette méthode, qui réunit tous les avantages des autres, ſans en avoir les inconvéniens, qui offre à la perſonne la plus timide, & qui craint le plus le redoutable éguillon des abeilles, les moyens, de s'emparer ſans le moindre danger, du ſuperflu de leurs proviſions; qui met un enfant même, un peu intelligent, & qui auroit vû une ſeule fois cette opération, en état de la faire ſans aucun ſecours. Qu'il eſt difficile & dangereux de récolter la cire & le miel dans des ruches de toute autre conſtruction! Très peu de gens oſent attaquer celles de paille & de bois, qui ſont d'une ſeule piéce: ſi elles ſont grandes & peſantes, il faut être adroit & robuſte pour les tranſporter, & bien réſolu pour les renverſer. J'ai connu un amateur paſſionné des abeilles (Nicolas Belrichard, de Courtelari), homme très-intelligent & très-hardi, qui n'oſant retourner une ruche de paille exceſſivement grande & prodigieuſement peuplée, & ne pouvant ſe réſoudre à l'étouffer, prit le parti d'en couper le quart, du haut en bas, avec un couteau bien tranchant. A meſure qu'il détachoit la paille, il chaſſoit les abeilles à force de fumée. Il enleva ainſi le quart des rayons, & recouſut enſuite les cordons avec une adreſſe ſinguliere. L'année ſuivante, il fit la même opération, avec un égal ſuccès, ſur un autre quart de la même ruche. Mais il eſt bien rare de trouver des perſonnes qui ayent autant d'intelligence & de dextérité. Les ruches à hauſſes ne ſont pas tout-à-fait exemtes d'embarras & de difficultés. Il faut du tems & de la peine pour chaſſer les abeilles de la hauſſe qu'on a priſe. Quelquefois la reine s'y trouve. Quelquefois il y a du couvain. Mais ici, rien de tout cela. On ne déplace point la ruche pour la dégraiſſer; on ne la renverſe pas; on ne tue aucune abeille; on ne les irrite pas; on ne s'expoſe point à en être piqué. Si l'on choiſit un beau jour d'automne pour leur dérober le fruit de leur travail, elles campagnent pendant & après l'opération, comme auparavant.

2. Un ſecond avantage, qui me paroît inappréciable, c'eſt qu'on ne laiſſe aucun vuide dans les ruches. En les châtrant, comme on le fait communément, on y laiſſe néceſſairement un eſpace vuide, plus ou moins conſidérable, où le froid pénètre, & fait périr les abeilles qui le traverſent ou qui s'en approchent. Si la ruche eſt forte & bien peuplée, l'humidité qui ſe concentre dans cet eſpace, moiſit horriblement tous les rayons qui l'avoiſinent. C'eſt pour éviter ces inconvéniens, que diverſes perſonnes attendent la fin de l'hiver pour dégraiſſer leurs ruches; mais le miel qui a paſſé

l'hiver dans une ruche habitée, n'eſt jamais auſſi bon que celui que l'on prend en automne. Ici, jamais il ne reſte de vuide; quand on a pris des rayons, on enfonce le couvercle ou le fond poſtérieur, juſqu'à ce qu'il touche ceux qu'on a laiſſés dans la ruche. Reſſerrées dans un plus petit eſpace pendant les fortes gelées, les abeilles ſe conſervent mieux, & entretiennent plus aiſément le degré de chaleur néceſſaire pour empêcher leur miel de ſe durcir ou de ſe grainer.

3. On peut aggrandir les ruches à volonté, ſelon le beſoin. Quand vos abeilles y ſeront trop à l'étroit, reculez le fond poſtérieur autant que vous le jugerez néceſſaire, & même juſques tout au bout de votre caiſſe, ou de votre cylindre creux. J'ai conſtamment obſervé, que quand les abeilles oiſives & agrouppées au-devant de leur demeure, ſont miſes au large de cette maniere, elles travaillent avec plus d'ardeur que dans les ruches aggrandies par l'addition des hauſſes placées les unes ſur les autres. Les nouveaux rayons dont elles rempliſſent l'eſpace qu'on leur a donné, ſont très-blancs & très-delicats, & c'eſt les premiers que l'on taille en automne. Chacun ſait que les abeilles placent toujours de préférence leur tréſor ſur le derriere de leur habitation, ſans doute parce qu'il eſt moins exposé au pillage.

4. Si quelque ruche a beſoin de nourriture au printems, rien de plus facile que de lui en fournir, ſans s'expoſer à être piqué, & ſans y attirer des abeilles étrangeres, comme cela n'arrive que trop. Reculez le fond poſtérieur de votre ruche, autant qu'il le faudra pour pouvoir placer, entre ce fond & les rayons, l'approviſionnement que vous deſtinez à vos ouvrieres. D'une ſeule fois, vous leur donnerez à manger pour pluſieurs jours, & même pour quelques ſemaines, ſans que les voleuſes puiſſent y pénétrer.

5. Je ne répete pas ce que j'ai dit d'entrée, que les rayons de ces ruches ayant peu de hauteur, les eſſaims foibles, & ceux qui ſe ſont affoiblis en hiver, peuvent plus aiſément y entretenir, pendant les froids du printems, le degré de chaleur néceſſaire pour faire éclore le couvain; chaleur qui ſe diſſipe à pure perte dans la partie ſupérieure d'une ruche fort haute. Quelque foible que ſoit une peuplade, elle proſpere, ſi elle a de la nourriture; le froid n'y fait jamais avorter le couvain; c'eſt un avantage que je compte pour beaucoup.

6. On peut renouveller & rajeunir les ruches; ce qui n'eſt pas non plus un petit avantage. Tous les gâteaux nouvellement conſtruits ſont blancs;

mais ils bruniſſent & deviennent enfin tout-à-fait noirs dans les vieilles ruches, parce que chaque nymphe qui s'y métamorphoſe laiſſe, autour de la cellule où elle eſt née, une pellicule noirâtre, très-déliée, que les abeilles ne peuvent arracher. Quand on a laiſſé ces gâteaux au ſoleil pendant fort long-temps, on peut ſéparer & compter ces pellicules. J'ai déja dit que les abeilles dépoſent principalement leur couvain ſur le devant de la ruche, & qu'elles amaſſent leurs proviſions ſur le derriere. Quand vous verrez, ou bout de cinq ou ſix ans, ou davantage, que les rayons du devant ſont devenus noirs, reculez juſqu'au bout de la ruche le fond poſtérieur; puis retournez-la le devant derriere au commencement du printems. Ouvrez la porte qui avoit toujours été fermée, & fermez celle qui avoit toujours été ouverte. Les abeilles bâtiront à neuf dans l'eſpace que vous leur aurez donné en faiſant votre récolte en automne, & elles y placeront le couvain; elles rempliront de miel les gâteaux noirs qui ſe trouveront ſur le derriere, & vous les enleverez l'automne ſuivante quand ils ſeront pleins. Leur nouveau travail ne ſera point irrégulier, comme il arrive dans les ruches que l'on taille ſelon la méthode ordinaire. En retournant ainſi de tems en tems vos ruches, vous les conſerverez auſſi longtems qu'elles auront des reines, c'eſt-à-dire, pendant un tems indéfini.

7. Comme ces ruches ont peu de hauteur, peu de largeur, & beaucoup de profondeur, elles occupent peu de place ſur un rucher, dont on peut faire les étages une fois plus ſerrés que pour les ruches ordinaires. On peut auſſi les eſpacer convenablement; car elles ne doivent jamais ſe toucher; il faut que des ruches quelconques ſoyent, au moins, à demi pied de diſtance l'une de l'autre. On peut auſſi les iſoler plus aiſément qu'aucune autre, ſur des ſiéges ſéparés; ce qui eſt toujours très-commode & très-avantageux, pourvu qu'on les mette bien à l'abri du vent.

8. Voulez-vous des ruches plus ou moins grandes, pour les proportionner à la force de vos eſſaims, ſelon qu'ils ſont plus ou moins gros, plus ou moins hâtifs? Il dépend de vous d'augmenter ou de diminuer leur diamêtre & leur longueur, pour avoir des ruches grandes, médiocres & petites.

9. Ces ruches étant iſolées, me paroiſſent plus propres qu'aucune autre à former des eſſaims artificiels. Je n'en ai point fait avec cette eſpèce de ruches, parce qu'elles ont toujours eſſaimé dans le tems; mais d'après pluſieurs expériences analogues que j'ai faites en divers tems, je puis en

exposer la maniere avec certitude. Elle se trouve indiquée dans le Journ. Helvet. de Mars 1773, que j'ai déja cité; je ne ferai que la détailler un peu plus.

Quand une ruche cylindrique se trouvera surabondamment peuplée, sans vouloir pousser d'essaims, & que la saison ne sera pas trop avancée, prenez une ruche vuide qui lui soit parfaitement semblable; avancez-en le fond postérieur, & fixez-le vers le milieu de la ruche, environ. Dans le vuide que vous aurez laissé entre les deux fonds, suspendez un morceau de gâteau, pris tout récemment dans une autre ruche, & dans lequel il y ait des trois espèces de couvains, savoir des œufs, des vers, & des nymphes renfermées dans des cellules bouchées. Aussi-tôt après, & avant que le couvain soit refroidi, emportez votre ruche pleine à une centaine de pas, pour le plus, ou à une dixaine de pas, pour le moins, de la place qu'elle occupoit. Remplacez-la sur le champ par la ruche vuide où est le morceau de gâteau. Si vous le faites par un beau jour, environ les dix heures du matin, toutes les abeilles qui sont en campagne, & la plupart de celles qui sortiront encore le même jour, & quelques-uns des suivans, de la ruche habitée, reviendront à leur ancienne place, s'assembleront autour du couvain, le feront éclorre, formeront une reine avec ce couvain, bâtiront des rayons, y amasseront du miel, & vous aurez un essaim tiré artificiellement de la vieille ruche qui ne vouloit pas en pousser. Celle-ci ne tardera pas à se repeupler par le couvain qu'elle renferme, & par la ponte de la reine; elle détruira le couvain de faux bourdons; quelquefois même elle extermine entiérement ces ventres paresseux, dont on ne connoît point encore la destination ni l'utilité. Mais on ne peut point transposer ainsi une ruche qui se trouve près d'autres ruches, parce que les abeilles qui reviennent de campagne ne trouvant plus leur ancien logement, se jetteroient en partie dans les ruches voisines, où elles pourroient être tuées. Au reste, on peut tirer ainsi des essaims artificiels de toutes les ruches isolées ou éloignées des autres; mais il me semble qu'il doit être beaucoup plus aisé de le faire avec des ruches cylindriques de paille, à cause de leur peu de hauteur. Je réponds du succès, si l'on observe toutes les précautions que j'indique, pourvu que l'année soit bonne, & que la saison ne soit pas trop avancée.

Tels sont les principaux avantages des ruches cylindriques de paille, & de celles de bois faites sur le même principe. Je ne dois pas dissimuler les

inconvéniens, réels ou apparens, que divers amateurs leur ont reprochés.

Premier inconvénient.

On ne peut pas netoyer les ruches, comme il est souvent nécessaire de le faire au printems.

Je réponds, que l'on peut très facilement & très-bien nétoyer les caisses de bois que j'ai décrites, puisqu'elles ne tiennent pas à leurs bases, sur lesquelles elles sont simplement posées, comme des ruches ordinaires.

Quant aux ruches cylindriques de paille, je conviens qu'il est impossible de les nétoyer, & cette seule considération a failli à me détourner d'en faire l'essai; je ne croyois pas qu'une ruche pût subsister si on ne la débarrassoit pas des cadavres & des miettes de cire qui s'y trouvent souvent en quantité. Je m'empressai d'en ôter, au printems, le fond postérieur pour les visiter, & à mon grand étonnement, je les trouvai fort propres; les ouvrieres avoient déjà emporté tout ce qui pouvoit y causer de l'infection, ou attirer des fausses teignes. Une seule de ces ruches que j'avois retirée dans la maison pendant l'hiver, parce qu'elle étoit foible en automne, & qu'elle n'avoit pas rempli de rayons l'espace que je lui avois donné, avoit beaucoup d'abeilles mortes au printems: j'en ôtai ce que je pus avec la barbe d'une plume; les ouvrieres emporterent le reste, & la ruche devint excellente Je conjecturai que la forme de ces ruches en facilite la propreté, parce que la chaleur y étant plus égale & plus soutenue, les diligentes abeilles, qui s'empressent de les nétoyer, n'y souffrent pas du froid, comme dans les ruches hautes où la population seroit la même. Je rapporte les faits, & je laisse à juger si ma conjecture est fondée.

Second inconvénient.

Les rayons, qui doivent être bâtis en travers, ou fort obliquement, dans des ruches de cette espece, n'y permettent pas la libre circulation de l'air. Je réponds, que les abeilles possedent parfaitement l'art de renouveller l'air dans les recoins les plus reculés de leurs habitations. Elles savent se ranger en files, plus ou moins longues, plus ou moins serrées, selon le besoin. Ces files se prolongent dans le bas & sur les côtés de la ruche; toutes les têtes des abeilles qui forment ces files, sont tournées contre la ruche: tou-

tes leurs aîles en mouvement chassent l'air en arriere, & font comme une suite de ventilateurs, qui renouvellent & purifient l'air dans toutes les sinuosités de l'intérieur. Les faux-bourdons qui sont plus grands, plus forts, & dont les aîles sont beaucoup plus longues, feroient plus propres à cela: ils devroient, ce semble, être dans les ruches ce que sont les forçats aux galeres, ou ce qu'étoient les Ilôtes à Lacédémone. Mais point du tout: les ouvrieres se chargent de tout le travail, tant au dedans qu'au dehors, & la seule occupation des bourdons fainéans paroît être de manger, de digérer, & de se promener quand il fait beau tems. Ainsi, quelle que soit la direction des rayons, quand même ils reposeroient & seroient colés sur le fond, comme cela arrive dans les vieilles ruches, ne craignez pas que l'industrieuse & infatigable abeille ne sache, ou ne puisse pas y renouveller l'air, pourvu que la porte soit assez grande: car si elle étoit trop étroite, on ne pourroit pas y placer un nombre suffisant de ventilateurs; alors les abeilles rongent pour tâcher d'aggrandir l'ouverture. Je fais de très-grandes portes à mes ruches; mais j'en ferme la moitié, les trois quarts, & même plus, avec de petits coins de bois, que j'ôte successivement à mesure que la ruche se fortifie, & je ne l'ouvre entiérement que quand les abeilles commencent à s'agroupper au devant de leur demeure.

Je saisirai cette occasion pour combattre un préjugé généralement répandu, dont j'ai été moi-même imbu assez long-tems, que les rayons doivent être dirigés contre la porte, & que les ruches ne prospérent pas si bien quand ils sont en travers. L'expérience m'a détrompé. J'ai constamment observé que les ruches dont les rayons sont en travers, ou fort obliques, se conservent mieux en hiver, & résistent beaucoup mieux aux grands froids & aux fortes gelées. Pendant une absence de plusieurs jours que je fis une fois au commencement de l'hiver, les larges portes de mes ruches furent entiérement ouvertes, par l'étourderie de quelques enfans, qui avoient pris mes petits coins de bois, sans doute pour s'en amuser. Il survint une bise mordante, & le froid fut si rigoureux, que dans une partie de mes ruches, le quart, le tiers, & jusqu'à la moitié des habitantes périrent, tandis que mes autres ruches ne souffrirent presque aucun dommage. J'examinai la raison de cette différence; & j'observai que les ruches dont les rayons étoient en travers, ou fort obliques, avoient très-peu souffert; je compris que ces rayons, prolongés jusqu'au bas des ruches, étoient comme autant de murs mitoyens, derriere lesquels les abeilles avoient

été à l'abri de cette biſe impétueuſe, qui avoit pénétré dans les ruches dont les rayons ſe trouvoient dirigés contre la porte. Des-lors, j'ai fait pluſieurs fois la même remarque. Ainſi, je compte pour un avantage que les rayons ſoyent en travers dans les ruches cylindriques; elles s'en conſerveront mieux en hiver.

Troiſieme inconvénient.

On ne peut agrandir ces ruches que d'une quantité déterminée. Quand on a reculé le fond juſqu'au bout, il n'y a pas moyen de donner plus de place: on n'a pas la facilité d'ajouter des hauſſes, comme aux ruches de toute autre forme, pour les agrandir autant qu'on le veut.

Il y a un moyen de prévenir cet inconvénient, & un moyen d'y rémédier.

Le moyen de le prévenir, c'eſt d'augmenter la longueur & le diamètre de ces ruches quand on les fait à neuf, afin qu'au beſoin on puiſſe mettre les abeilles au large, en reculant davantage le fond poſtérieur. Mais en augmentant la longueur, je crois qu'il convient d'augmenter proportionnellement la largeur ou le diamêtre. Cette proportion que je voudrois dans les dimenſions, n'eſt qu'une ſimple conjecture de ma part; je voudrois que les ruches fuſſent comme des boyaux: peut-être qu'un diamètre d'un pied ſuffiroit pour un tonneau de deux pieds & demi, ou même de trois pieds de longueur; l'expérience nous donnera des lumieres là-deſſus.

Le moyen de rémédier à cet inconvénient, c'eſt de tailler des rayons ſur le derriere de la ruche, au fort de l'été, lorſque le miel abonde, au point qu'après avoir tout rempli, les abeilles manquent de place pour le loger, & pour ſe loger elles-mêmes. C'eſt ce que je fis deux fois l'année derniere. Je n'avois donné qu'environ vingt pouces de longueur à la premiere ruche cylindrique dont je fis uſage. Quoiqu'elle m'eut donné un excellent eſſaim le 2 Juin, elle ſe fortifia tellement enſuite, la récolte du miel fut ſi abondante, & les abeilles s'agroupperent en ſi grand nombre au-devant de leur demeure, que je craignis qu'elles ne bâtiſſent des rayons en dehors. Ayant reculé le fond juſqu'au bout, & ne pouvant point mettre de hauſſes, je me trouvai fort embarraſſé, & je me décidai à tailler les rayons qui étoient ſur le derriere; ce que j'exécutai le 10 Juillet, avec un ſuccès & une facilité qui ſurpaſſerent de beaucoup mon attente. J'ôtai

le

le fond poſtérieur ; j'écartai les abeilles, ſans la moindre peine, avec un tampon de linge fumant; j'enlevai près de dix livres de rayons très-blancs, ſans tuer aucune abeille, & j'en euſſe pris davantage, s'il ne ſe fut pas préſenté du couvain, auquel je me gardai bien de toucher. Je remis le fond, & je le fixai tout au bout avec les petites broches de fer. Dès le lendemain, le groupe qui étoit ſur le devant de la ruche diſparut: les ouvrieres, que le défaut de place avoit forcées à demeurer oiſives, travaillerent avec un redoublement d'ardeur, remplirent le vuide que j'avois fait, & le 10 Octobre, je pris à cette même ruche ſeize livres de rayons parfaitement beaux: il en reſta ſuffiſamment pour nourrir les abeilles pendant le rigoureux hiver, & le printems tardif & fâcheux qui ſuivirent.

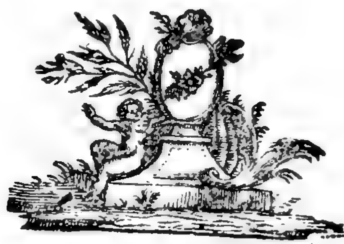
Encouragé par la réuſſite, je fis la même opération, avec une égale facilité & un pareil ſuccès, ſur une autre ruche cylindrique de paille, où j'avois logé le gros eſſaim du 2 Juin dont j'ai parlé. Celle-ci avoit deux pieds de longueur. L'agrouppement des ouvrieres m'annonçant qu'elle étoit pleine, je l'ouvris par derriere, le 17 Juillet, & j'y taillai onze livres de magnifiques rayons, avec les mêmes précautions & le même ſuccès que je l'avois fait à ſa mere. Tout fut auſſi promptement rebâti, & le 23 Septembre, j'enlevai à la même ruche dix-huit livres des plus beaux rayons que j'aye vus de ma vie.

D'après ces deux tentavives heureuſes, je ſuis bien décidé à ne pas ajouter aux dimenſions de ces ruches, qui me paroiſſent aſſez grandes dans tous les cas. 1°. Elles ont beaucoup plus de capacité que les ruches ordinaires. 2°. Tous les eſſaims qu'elles m'ont donné ont été très-gros, & leurs ſeconds eſſaims ont été plus forts que les ſeconds eſſaims des autres ruches. 3°. En ajoutant à leur diamêtre, on retomberoit plus ou moins dans l'inconvénient des ruches hautes. 4°. En augmentant leur longueur, elles avanceroient trop dans les petites allées qui ſont derriere mes ruchers, & elles m'empêcheroient d'y paſſer librement. 5°. Toutes les années ne ſont pas abondantes en miel comme l'année 1788. Sur dix années, il n'y en a guères que deux pareilles. 6°. Dans ces années très-abondantes, la taille des rayons au fort de l'été ſupplée parfaitement aux hauſſes, & à toute eſpèce d'agrandiſſement. Par toutes ces raiſons, je m'en tiendrai à la meſure des Sauvages, indiquée dans le Journal Helvétique de Mars 1773.

Je n'ajouterai qu'une feule confidération. Il n'eft point de méthode univerfelle pour le gouvernement des abeilles, comme il ne peut pas y en avoir pour l'agriculture. Cultivez vos terres en Suiffe comme on les cultive en Afrique, ou feulement en Italie, vous n'obtiendrez aucune récolte. La culture doit être appropriée à la nature du fol. Gouvernez vos abeilles dans ce pays, où l'on connoît peu la navette, & où l'on ne fème point de bled farrafin, comme on les conduit dans l'Orléanais; imitez dans le Nord de l'Europe les procédés qui réuffiffent dans des climats plus chauds, vous perdrez tout. C'eft l'écueil de tant de méthodes propofées jufqu'à préfent; j'aime à croire qu'elles ont un plein fuccès dans les pays de leurs Auteurs; mais elles ne font point à profit dans d'autres pays. Il n'en eft pas ainfi des ruches cylindriques de paille; elles font en ufage fous le ciel brulant de Madagafcar; je me fuis affuré par ma propre expérience qu'elles conviennent mieux qu'aucune autre dans le pays que j'habite, qui eft plus froid que tempéré; qu'elles y conviennent dans les années bonnes, médiocres & mauvaifes; je fuis perfuadé qu'elles auront le même fuccès dans le Nord. Eft-il une méthode connue qui préfente un tel avantage?

Comme j'achevois de copier ce petit Mémoire, une perfonne refpectable qui m'honore de fon amitié, & qui m'avoit prié de le compofer, après avoir vu mes ruches, m'a envoyé l'ouvrage de Mr. le Chanoine *Bienaymé*, (imprimé à Paris chez *Didot* & *Durand*, en 1780,) qui fait la defcription de ces ruches, & qui en recommande l'ufage. Je fuis trèsétonné qu'il s'avance comme en étant l'inventeur, puifque fon ouvrage n'a été imprimé qu'en 1780, & que la notice en exiftoit depuis 1773, dans le Journ. Helvét. Peut-être n'a-t-il point lû ce Journal, qui étoit pourtant répandu: mais je ne doute point que la même notice n'ait paru dans d'autres Journaux; les eftimables Auteurs de celui de Neufchâtel ne l'ont pas imaginé; on fait qu'ils avoient l'attention d'extraire des Journaux étrangers divers articles qu'ils jugeoient utiles au Public. Si j'en avois le tems, je rechercherois, dans les ouvrages périodiques de ce tems-là, la fource de cette notice. Eft-il croyable que Mr. l'Abbé *Bienaymé* ait exactement des ruches de même forme, de mêmes dimenfions & de même ufage que celles de Madagafcar, fans en avoir pris nulle part l'idée? Je me fouviens d'avoir vu fon Mémoire chez un ami, peu de tems après fa publication; je m'empreffai de l'ouvrir à l'article des faux-

bourdons, (p. 19.) ſur leſquels je commençois à faire des recherches; mais trouvant, dans ces deux pages, quantité d'erreurs manifeſtes & groſſieres, je jugeai du livre par ce chapitre, & je n'en continuai pas la lecture. Je viens de lire l'ouvrage entier avec attention, & j'y trouve autant d'erreurs que de pages. Comme mes procédés different beaucoup des ſiens, & que je crois très-périlleux de prendre le miel dans le tems & de la maniere qu'il indique; je me flatte que ce petit Mémoire ne ſera pas inutile; ſans quoi, me voyant prévenu, je l'aurois jetté au feu, ſans regretter mon travail. Je me ſuis appeſanti ſur les détails de la conſtruction, parce que j'ai voulu me rendre intelligible ſans le ſecours des planches.





OBSERVATIONS

PROPRES

A prouver que toute la Suisse grèseuse & toute la plaine peu sinueuse du Cercle de Baviere, doivent leur origine aux eaux douces Lacustres.

PAR MR. LE COMTE G. DE RAZOUMOWSKY.

Remis le 31 Décembre 1788.

§. I. J'AI dit dans mon Histoire Naturelle du Jorat & pays adjacents (*). Tom. II. Sect. VI. §. 16. *Que peut-être tous les grands lacs de la Suisse, n'ont formé autrefois qu'une seule & même masse d'eau, du fonds de laquelle les pointes les plus élevées qui dominent aujourd'hui ceux-ci, s'élevoient & présentoient comme autant d'isles.* Ce n'étoit-là alors qu'une conjecture, mais conjecture que j'avois lieu de croire bien fondée d'après les nombreux faits rapportés dans l'ouvrage que je viens de citer, & je désirois ardemment de la vérifier, pour apprendre à en apprécier moi-même la valeur; prêt à revenir de mes propres idées, avec cette franchise qui doit caractériser tout Naturaliste impartial & exempt de préjugés & de systêmes, si je me fusse trompé. C'est pour satisfaire ma curiosité à cet égard & éclaircir ce point important de géologie, que je profitai, vers la fin de 1788, d'un reste de belle saison, pour visiter avec le plus grand soin cette partie de la basse Suisse, que je n'avois point encore vu. Mes desirs ont été remplis au-delà de mon espérance, & peu de théories en Histoire Naturelle ont peut-être eu en leur faveur un plus grand nombre d'observations, plus constamment concordantes entr'elles. Ce sont ces observations en preuve de notre théorie sur le bassin grèseux de la Suisse, qui vont

(*) Cet ouvrage intéressant se trouve chez l'Editeur de ces Mémoires.

faire l'objet de cet écrit, qu'on peut en conféquence regarder comme formant fuite au fecond volume de notre Hiftoire Naturelle du Jorat & d'une partie de la Suiffe Romande.

§. 2. C'eft dans nombre d'endroits des chaines de hauteurs, compofées de grès de la Suiffe, que nous avons prouvé dans notre *Hift. Nat. du Jorat, Tom. II.* avoir été formées dans le fein des eaux douces, qu'on trouve des couches coquillieres évidemment fluviatiles, & ce font fur-tout les couches ou filons de houille ou de charbon minéral qui y abondent, qui, comme celles des cantons de Berne & de Fribourg, *Hift. Nat. du Jorat. &c. Tom. II. Sect. II.* fourniffent les plus riches dépôts de ces coquilles, auxquels nous croyons avoir fuffifamment prouvé ailleurs qu'elles doivent leur origine. Voyez l'ouvrage cité ci-deffus, *Tom. II. Sect. VI.* §§. 3-7; & fi l'on ne reconnoît pas avec la même facilité tous les dépôts femblables dans toute l'étendue du baffin grèfeux dont nous allons nous occuper; c'eft que ou ils ne fe trouvent pas également répandus par-tout, ou ils s'enfoncent dans les profondeurs fous des amas de brèches, de cailloux roulés, ou de graviers, ou enfin ils fe trouvent mafqués par l'enveloppe extérieure couverte de verdure & fouvent de bois qui recouvrent la plupart des montagnes les moins élevées & toutes les pentes des montagnes les plus hautes. Nous allons faire connoître fucceffivement tous ces dépots dans l'ordre de leurs directions refpectives, (& nous en prendrons auffi occafion de faire connoître plus particuliérement ces productions utiles de divers cantons fur lefquelles on n'a encore que des notions imparfaites,) en évitant néanmoins autant que poffible tous les détails fuperflus, & ne parlant que fuccinctement des objets, qui, par leur reffemblance parfaite avec d'autres pareils que nous avons déja fait mention ailleurs dans d'autres parties de la Suiffe, ne pourroient offrir que des répétitions faftidieufes.

§. 3. On a trouvé au jour dans le canton de Lucerne, à Unau, à une lieue de l'Abbaye de St. Urbain, & auffi à quatre lieues du même couvent, contre Lucerne, des affleuremens de houilles; les derniers, qui portent tous les caracteres de ces affleuremens fans fuite, & qui ne méritent nulle attention, dont nous ferons mention dans un Mémoire fur le charbon minéral auquel nous travaillons maintenant, ne paroiffent produits que par des fragmens de houille ligneufe & vitriolique, *Hift. Nat. du Jorat. &c. Sect. II.* §§. 27-32. Ceux des environs d'Unau, au con-

traire, méritent plus d'attention, & s'annoncent avec tous les caracteres, qui, dans les pays de grès, tels qu'en Suisse, promettent un minéral de bonne qualité.

§. 4. La houille des affleuremens d'Unau, est déja assez bonne, & d'après les essais que Mrs. les Moines du couvent de St. Urbain en ont fait faire, elle se trouve être assez propre à l'usage des forges; elle est néanmoins encore sans consistence, schisteuse & composée de lamelles minces & facilement séparables, comme la plupart des houilles de la superficie. Ce qui est sur-tout remarquable, & m'a fait, je l'avoue, un plaisir extrême, c'est qu'entre les lames ou les feuillets de ce charbon minéral, on trouve beaucoup de fragmens de coquilles très-minces, plus ou moins *mutilées & calcinées*, dont les plus entiers offrent les rapports les moins équivoques avec la mince moule des étangs *mytulus anatinus*, que nous avons prouvé être un des habitans des lacs de la Suisse, *Hist. Nat. du Jorat*, *Tom. I. Sect. VI.* §. 20. *& Tom. II. Sect. II. & V.* & beaucoup d'empreintes de planorbis à 4 spirales de la plus petite espèce dont l'analogue vivant se retrouve dans le lac de Geneve. Voyez l'ouvrage cité, *Tom. II. Sect. II.* §. 9.

§. 5. Vers l'extrêmité septentrionale du lac de Zurich, contre sa rive occidentale & du côté du Mont-Albis, à trois lieues de distance de la même ville, près du village de Horgen sur Kaepfnach, on exploite depuis bien long-tems une mine de charbon de pierre, dont *Scheuchzer* a déja parlé, & n'a dit qu'un mot. (Voyez notre *Hist. Nat. du Jorat &c. Tom. II. pag.* 218, *note* (*b*). La couche minérale paroît avoir ici sa direction entre les 12 & les 6 heures, ou du Nord-Est au Sud-Ouëst (81), de maniere que la tête du filon regarde le Nord-Est & son pied le Sud-Ouëst. On y a poussé une gallerie horizontale, longue environ de 480 pieds, à une profondeur de 69 pieds sous la surface de la colline, & la puissance totale du filon paroît être de 12 à 16 pouces; mais comme

---

(81) Nous disons, paroît dirigée du Nord-Est au Sud-Ouëst, parce que, par la suite de ce Mémoire, il sera suffisamment constaté que la direction générale de toutes ces couches de charbon minéral est totalement opposée à celle-là, & que lorsqu'on voit en *apparence* une tête de filon regarder le Nord Est; ce n'est dans la réalité que le pied ou le corps de ce même filon, qui, à de plus grandes distances, s'est relevé presque jusqu'au jour dans ce sens, en suivant les inégalités du terrein & les profondeurs des vallées.

cette couche, en plusieurs endroits, est coupée, & comme divisée en plusieurs veines par d'autres couches, d'une terre noire, schisteuse, argilleuse & bitumineuse, il n'y a ici dans le fonds guères plus de deux pouces & demi d'épaisseur de bon charbon. Les couches qui l'accompagnent sont marneuses, tendres, grasses & grises, lorsqu'elles sont pures, plus maigres, plus blanchâtres, plus dures, lorsqu'elles sont fort mêlées de restes de testacés & approchantes quelques fois de la nature du marbre marneux & hépatique des mines du Pays-de-Vaud avec lesquelles elles ont en général de très-grands rapports. (Voyez encore notre *Hist. Nat. du Jorat &c. Tom. II. Sect. II.*

§. 6. Le charbon de cette mine est un vrai charbon de pierre, & seroit un des meilleurs que j'aye encore rencontré en Suisse, s'il n'étoit rendu fort sulphureux par un mélange pyriteux; il a de grands rapports avec le bon charbon gras ou luisant d'Angleterre, est solide, compacte, composé de lits épais intimément joints ensemble, & se casse irréguliérement, à moins qu'il ne soit fort coupé de veinules blanches, *produites par de grands amas de coquilles*, qui le divisent en lamelles minces, ou de pyrite sulphureuse qui produit le même effet, & se trouve aussi souvent semée ça & là, dans l'intérieur de sa masse en forme de taches rondes, ovales, allongées, isolées, ou réunies, que l'on diroit avoir été produites par des gouttes d'une espèce de guhr pyriteux (82).

§. 7. Entre les lits de ce charbon de pierre & des couches qui l'accompagnent, on retrouve encore une quantité de restes de testacés fossiles, & ces testacés sont toujours fluviatiles & toujours les mêmes planorbis & les mêmes moules, qui se plaisent dans les lacs & les rivieres, & toujours les mêmes encore que nous avons vu dans le Jorat & ci-dessus, à Unau, §. 4.; ils ont conservé quelquefois la belle nacre intérieure de leur têt & sont presque toujours *mutilés* & souvent calcinés.

§. 8. A l'extrêmité méridionale du lac de Zurich, sur les confins du canton de Glaris, il existe un autre combustible naturel, rangé communément parmi les substances bitumineuses, connu des Allemands sous le nom

(82) Ce charbon s'enflamme assez difficilement; mais il y a tout lieu de croire, qu'une fois allumé, il donne beaucoup de chaleur. On en a fait usage avec succès à Zurich, sur-tout dans l'hiver de 1785, & on l'employe aussi à la fabrique de tuiles, établie près de cette ville.

de *Holzkohlen* ou *Schieffer-Kohlen*, & que nous avons nommé à plus juste titre, *Tourbe ligneuse*, qui, quoique portant des traces moins certaines du séjour des eaux douces sur notre terre & de sa formation dans le sein de celles-ci, que les couches de bitume que nous venons de décrire, n'en doit pas être moins considérée comme devant son origine à de semblables eaux, d'après les argumens très-puissants en faveur de cette opinion, que nous avons consignés dans un Mémoire envoyé à la Société Physico-médicale de Basle, qui a pour titre: *Description d'une espèce de bitume peu connue.*

§. 9. Une Société dans laquelle se trouve *Mr. le Docteur Ziegler*, fait exploiter, à ses frais, des mines de houille près d'Elgg, territoire de Vinterthour, entre la ville de ce nom & celle de Wiel. Ce charbon doit être d'assez bonne qualité; il est accompagné des mêmes couches pierreuses qui renferment communément les houilles du Pays-de-Vaud & celles ci-dessus décrites, & est encore rempli des mêmes coquilles fossiles fluviatiles, sur-tout des planorbis.

§. 10. On a trouvé, près de St. Gall, une assez jolie veine de jayet, mais on n'y a point encore rencontré de charbon minéral; nous ne doutons point néanmoins qu'avec un peu de recherche on n'en trouve, vu qu'il existe, près de cette ville, des grès & même des couches d'un marbre marneux & hépatique, que l'on y nomme même *Leber-Stein*, entièrement semblables à ceux qui renferment des couches de charbon minéral dans les cantons de Berne & de Fribourg, & qui par-tout où on l'a rencontré jusqu'ici, a montré des traces d'animaux fluviatiles.

§. 11. Enfin nous avons trouvé près du lac de Constance, dans une hauteur tenant à une petite chaine de collines, qui d'un côté va s'appuyer contre les montagnes de la Turgovie, des affleuremens de houille, qui, vu le terrain où elle se trouve, ne promet ni beaucoup de suite, ni un minéral de bonne qualité, & ne renferme point non plus de coquilles fossiles dans l'endroit où elle paroît au jour; mais cela ne nous empêche pas de croire qu'elle ne contienne de semblables coquilles fossiles, fluviatiles, dans la terre, puisqu'il est certain qu'elle se trouve dans la même direction que les autres couches minérales, bitumineuses dont nous avons parlé dans les paragraphes précédents, & dont elle ne paroît être qu'un prolongement ou une portion, & que d'ailleurs on doit avoir trouvé de semblables couches coquillieres de charbon minéral, accompagnées aussi de

pierre

pierre hépatique du côté de Wangen, dans les profondeurs des mêmes couches de pierre marneuse qui forment les carrieres d'Oeningue dont nous parlerons bientôt. *Vide André Briefe aus der Schweitz*, pag. 57.

§. 12. Ainsi les couches bitumineuses coquillieres de la Suisse, avec les substances pierreuses qui les accompagnent, se retrouvent très-probablement jusques aux bords du lac de Constance.

§. 13. Après avoir fait connoître les couches coquillieres bitumineuses de la Suisse grèseuse ou de la basse Suisse, (ainsi nommée par opposition à cette portion de ce pays, composée de montagnes beaucoup plus hautes & plus anciennes que celles dont il s'agit dans ce Mémoire). Nous allons jetter un coup-d'œil sur ses couches grèseuses également coquillieres ou plus ou moins abondantes en ostéolithes, & nous verrons que ces dernieres, comme les premieres, s'étendent de même jusqu'au lac de Constance.

§. 14. On trouve de semblables couches en nombre d'endroits, & nous n'en connoissons sans doute que la moindre partie, faute d'observateurs, qui ayent pu nous instruire sur tous ceux où on en trouve de semblables.

§. 15. Contre les chaines de montagnes calcaires extérieures, qui comme nous le verrons plus bas, ceignent le bassin que forme la basse Suisse, s'appuye assez constamment une chaine de hauteur grèseuse, tenant encore elle-même de la nature calcaire, remplie de restes de coquilles marines & fluviatiles & d'osthéolithes d'animaux aquatiques & terrestres, que nous avons décrite dans notre *Histoire Naturelle du Jorat &c. Tom. II. Sect. IV.* & qui se prolonge jusques dans le canton de Soleure, où il existe à peu de lieues de la ville du même nom, des carrieres d'une semblable pierre presque aussi renommée que celle de la Moliere & qu'on transporte aussi loin hors du pays, qui constitue ces chaines de hauteurs. Ces chaines de hauteurs qui retracent à la fois & les derniers degrés de l'abbaissement ou du décroissement des eaux de la mer sur cette terre, & la premiere époque où les eaux douces ont commencées à remplir ces bassins abandonnées peu à peu par la mer, ne forment par-là même que les lizieres extérieures du bassin grèseux que nous allons faire connoître. Voyez notre *Hist. Nat. du Jorat &c. Tom. II. Sect. IV.* §. 6.

§. 16. De pareilles couches de grès calcaire, abondantes en osthéolithes, se retrouvent encore dans le canton de Schaffouse, adossées contre le mont

Randen, qui ſans doute n'eſt qu'un bras du Jura, qui joint cette montagne avec celles de la Souabe.

§. 17. Les collines de grès des environs de St. Gall, dont nous avons déja fait mention, offrent une obſervation bien digne d'attention & bien intéreſſante. Ces collines forment un vallon agréable au fonds duquel eſt ſitué St. Gall même, & dont toute la chaine des hauteurs, ſituées au Sud de la ville, s'appuye immédiatement par ſon extrêmité contre les montagnes calcaires du canton d'Appenzel & de la Turgovie; cette chaine de hauteurs renferme un grand nombre de coquilles foſſiles, (& ſur-tout leurs noyaux) toutes marines, telles que des turbinites, des buccinites, quelques jolis volutiles & trochlites, & ſur-tout de grandes & petites térébratulites ou pectonculites, tandis que dans toute la chaine oppoſée & au Nord de la ville, on ne voit que des cochlites, qui offrent tous la coquille foſſile & plus ſouvent le noyau du limaçon terreſtre, connu en françois ſous le nom de *Jardinier*, *Hélix lucorum.*

§. 18. Comme les chaines de hauteurs grèſeuſes qui ſe prolongent depuis Vinterthour, par Wiel & St. Gall, vont ſe joindre vers le Nord-Eſt aux monts de Roſchach, qui viennent s'abaiſſer preſque contre le lac de Conſtance à ſa rive méridionale; il y a lieu de croire que les mêmes couches coquillieres qui ſe trouvent dans les environs de St. Gall, ſe retrouveroient encore dans les monts de Roſchach avec un peu de recherche. Selon *Mr. André*, l'on a même déja rencontré dans la partie Sud-Eſt de cette même rive méridionale de ce lac, à Berlingue, des couches ſemblables, offrant un grès rempli de moules d'eaux douces & de limaçons terreſtres, & renfermant auſſi quelquefois des oſthéolithes; on y a trouvé un fragment de bois d'un jeune cerf. *Briefe aus der Schweitz*, *p.* 58. *note* (*c*) *Tab.* 9. *fig. d.*

§. 19. Toute cette langue de terre qui ſépare la partie occidentale du lac de Conſtance en deux portions allongées & étroites, qui prennent deux noms différens, (ſavoir: le *Bodmer-Zée* au Midi de ce Cap, & le *Zeller-Zée* à ſon Nord), eſt également bordée & comme enceinte d'une chaine de hauteurs d'un aſpect fort agréable, couvertes de vignobles & compoſées de grès tendre ou de mollaſſe blanchâtre aſſez mauvaiſe, dans laquelle on rencontre auſſi quelquefois de petites pierres roulées par les eaux, ou des galets ſemblables à ceux que l'on trouve dans nos rivieres & aux embouchures de nos lacs, & où l'on a trouvé auſſi des oſthéolithes.

§. 20. Ces osthéolithes ont été rencontrées dans des carrieres dans plus d'un endroit, & particuliérement près de Stade, village situé à la pointe de la langue de terre dont nous venons de parler, vis-à-vis de Mersburg, & qui, comme la petite isle de Meinau & le territoire adjacent, appartient à l'ordre Teutonique: le peu qu'on a pu sauver de ces fossiles étrangers à la terre, des mains peu soigneuses des ouvriers de ces carrieres, a été dispersé dans quelques collections d'Histoire Naturelle, & entr'autres celle d'un couvent de Bénédictins, nommé *Petershausen*, à Constance, & celle de l'Evêque de Constance à Mersburg; ils sont en général de même nature que ceux de la Moliere, que nous avons décrit, *Hist. Nat. du Jorat &c. Tom. II. Sect. IV.* §. 15. & présentent des vertebres & d'autres fragmens d'os qui semblent avoir appartenus à des poissons d'eau douce; les vertèbres sur-tout ont les plus grands rapports avec les plus grosses de celles qui forment la colonne vertébrale du brochet, *Esox lucius*, conjecture d'autant plus vraisemblable, qu'on a trouvé dans la même pierre, & avec ces mêmes restes d'os, des empreintes de musculites & des musculites même, qui ont indubitablement appartenues aux eaux douces.

§. 21. Enfin dans le même grès tendre de Stade, on a trouvé un fragment d'un gros os rond, qui pourroit bien avoir appartenu à quelque gros quadrupède; mais ce fragment est à la vérité fort endommagé & mal caractérisé.

§. 22. Toutes les preuves en faveur de notre théorie que nous venons de rassembler, quoiqu'en grand nombre, sont pour ainsi dire, éparses ça & là; mais on peut dire qu'elles se trouvent toutes réunies en un seul lieu des environs du lac de Constance. En effet, il n'est guères possible de rassembler un plus grand nombre de faits de ce genre, qu'en offrent à la fois les carrieres d'Oeningue, si renommées par les belles pétrifications qu'elles renferment, comme on va en juger par la description que nous allons donner de ces carrieres extrêmement remarquables, avec d'autant plus de complaisance, que je ne sache point qu'aucun Naturaliste s'en soit encore occupé avec quelque détail.

§. 23. Oeningue, situé près de Stain (83), à cinq lieues de Cons-

(83) Stain, est une petite ville qui se gouverne elle-même sous la protection du canton de Zurich.

tance, eſt un petit endroit appartenant, ainſi que le pays adjacent, à l'Evêque de Conſtance, Prince de Mersburg. Les carrieres ſont ſituées preſqu'au ſommet d'une hauteur qui s'éleve en pente douce d'environ 30 à 40 toiſes ou même plus au-deſſus de la rive droite du Rhin. Celle que je viſitai ſe trouve placée à trois bons quarts de lieue à l'orient du couvent d'Oeningue (84), à l'extrêmité d'un plateau traverſé par un ruiſſeau, qui près de la carriere où il coule, a la propriété d'incruſter les corps ſur leſquels il paſſe, d'une croute pierreuſe calcaire, & à un petit quart d'heure d'une tuilliere, ce qui lui a fait donner le nom de *carriere de la tuilliere, ou près de la tuilliere.*

§. 24. Il y avoit près de cinq jours, lorſque j'y fus, qu'un de ces éboulemens auxquels on eſt fort ſujet ici, & qui ſouvent font courir de grands dangers aux ouvriers qui travaillent dans ces carrieres, en avoit enſeveli 12 à 16 pieds de profondeur, de ſorte que je ne pus voir que la partie ſupérieure de cette carriere, qui n'avoit point ſouffert, & dont les couches qui ſe dirigent de l'orient à l'occident, comme la montagne, ſont preſque horizontales ou du moins très-légèrement inclinées contre le Nord, & diſpoſées de la maniere ſuivante, à compter de la ſurface.

1°. Environ 24 pieds de couches éboulées, compoſées d'argille bleue & de glaiſe commune.

2°. 1 pied de *pierre marneuſe*, blanche, dure, compoſée de pluſieurs lits, d'un pouce & demi d'épaiſſeur, qui s'enlèvent en piéces plattes, qui peuvent ſervir à pluſieurs uſages d'architecture; on les a employé, par exemple, pour paver les corridors & les grandes piéces du couvent d'Oeningue.

3°. 2 pouces de marne brune, lamelleuſe, qui peut-être pourroit ſervir en agriculture comme engrais.

4°. 2 pouces de marne lamelleuſe un peu ſablonneuſe.

5°. 3 pouces de marne jaune, martiale, ſéche & fort ſablonneuſe.

---

(84) Ce couvent eſt habité par des Chanoines réguliers de l'ordre de St. Auguſtin; un de ces Meſſieurs, (le Profeſſeur *Peter Pfiffer*) eut la complaiſance de me conduire aux carrieres, appartenant à ſon couvent même dont on va lire la deſcription; mais comme il lui avoit été enjoint par ſes ſupérieurs, d'être de retour pour les onze heures, heure à laquelle ces bons moines dînent, je n'eus, en me hâtant, que préciſément le tems néceſſaire pour faire mes obſervations.

6°. 3 pouces de marne comme le N°. 4.

7°. 2 pouces de marne jaune, martiale, féche & fort fablonneufe, comme le N°. 5.

8°. 6 pouces de pierre marneufe, blanchâtre ou grifâtre, feuilletée.

9°. 10 pouces de la même pierre marneufe, feuilletée, que le N°. 8. ci-deffus. Ces deux couches fe trouvent féparées par une efpèce *d'écorce* très-finguliere, qui n'a pas plus d'un quart de ligne d'épaiffeur, & qui eft compofée de trois zônes de couleur différente & de deux fubftances diftinctes. La fubftance moyenne très-blanche, tendre, prefque friable & à l'état de craye, & celle des deux lifieres minces comme du papier qui l'enveloppent, qui font brunes, d'une confiftance terreufe, recouvertes quelquefois de petites herborifations noires & d'autres fois d'une forte de croute toffeufe, blanche, fort mélée de ces traces noires charbonneufes dont nous parlerons bien-tôt. Cette efpèce *d'écorce* durcit un peu en fe féchant à l'air *& répand au feu une odeur de bitume*, mais la fubftance brune plus que la fubftance blanche.

10°. 13 pouces d'un banc divifé lui-même en plufieurs couches, d'une pierre marneufe, *dure, prefque comme le marbre marneux & hépatique du Jorat, Hift. Nat. du Jorat &c. Tom. II. Sect. II. §§. 6, 17 & 23*, entremêlé de veines plus tendres chacune d'un pouce d'épaiffeur.

11°. 1 pied 8 pouces & demi, de pierre marneufe, calcaire, d'un gris blanchâtre, groffiere, fenfiblement fablonneufe.

12°. 4 pieds de pierre marneufe, calcaire, femblable à la précédente, mais plus compacte & d'un grain affez fin, quoique reffemblant à celui du grès. Elle eft néanmoins peu mélée de particules fablonneufes, & on l'extrait pour en faire de la chaux qu'on dit excellente.

Ici les couches recouvertes par des éboulemens, recommencent & fe fuivent à peu-près dans le même ordre que ci-deffus, & c'eft à cette profondeur d'environ 33 pieds 3 pouces & demi, qu'on commençoit à trouver les poiffons, les coquilles, & autres foffiles étrangers que ces couches renfermoient.

§. 25. C'eft donc à caufe de la reffemblance parfaite des couches de la

profondeur avec celles que nous venons de décrire, que nous allons renvoyer à ces dernieres tout ce que nous avons à dire des pétrifications que l'on a jusqu'ici trouvé dans ces carrieres, & dont il existe des collections aussi précieuses qu'instructives chez *Mr le Professeur Peter Pfiffer*, d'Oeningue, & sur-tout chez *Mrs. le Docteur Lavater*, à Zurich, & le *Docteur Amann*, à Schaffouse.

§. 26. La pierre, N°. 2, est composée de lits plus ou moins épais, plus ou moins intimément joints ensemble, & quelquefois si foiblement qu'un léger effort fait avec l'ongle ou quelque instrument, suffit pour les détacher, & dont les lignes de séparation se marquent à l'extérieur par des traits paralléles blancs ou noirs; elle est ou blanche ou grisâtre, ou bleuâtre. Quand on vient à séparer les feuillets ou les lames qu'elle forme, on en trouve presque toujours les surfaces *tigrées de petites taches & de petits traits noirs qui salissent les doigts*, & qu'avec le secours d'une loupe on ne peut méconnoître pour des fragmens de feuilles de plantes & notamment de roseaux de marais *réduites en charbon*. Le Professeur *Peter*, posséde même des morceaux de charbon de bois assez gros, qu'il a tiré de cette pierre, où ils étoient logés dans une cavité exactement assez spacieuse pour les contenir.

§. 27. Quelquefois les lits ou les feuillets de cette pierre sont alternativement noirs & gris; les surfaces de ceux qui sont noirs tachent encore les doigts & sont recouvertes d'une fine poudre entiérement semblable à de la suie, qui doit faire présumer que la couleur noire même de ces lits n'est due qu'à de fines particules d'une pareille suie intimément combinées avec la matiere encore molle de ceux-ci; en effet, il suffit d'approcher seulement une pierre ainsi colorée du feu, pour que la couleur disparoisse promptement, exactement comme feroit la suie en pareil cas.

§. 28. C'est entre les feuillets de la même pierre encore qu'on a trouvé le plus communément des restes de poissons & de coquillages, très-rarement des empreintes de feuilles & des insectes. On ne rencontre le plus communément que les parties dures & osseuses des animaux; cependant leurs parties molles, recouvertes de toutes leurs écailles, se sont aussi conservées quelquefois.

§. 29. Les poissons (sur-tout lorsqu'ils se trouvent dans la variété bleue de cette pierre dont nous avons fait mention ci-dessus) se présentent aussi *sous un état charbonneux* comme les feuilles de roseaux dont nous avons

parlé, mais beaucoup plus rarement, & encore toutes les parties osseuses n'ont-elles jamais été réduites en charbon, & n'ont été que noircies extérieurement, comme si le feu qui paroît avoir agi sur ces poissons, avoit été en quelque façon d'une subtilité extrême, & n'eut eu que le degré de force nécessaire pour réduire en charbon seulement leur substance charnue & leurs parties intérieures molles, & qu'il n'eut fait en quelque sorte que *lécher* la charpente osseuse ; & cependant, presque tous les poissons ou leurs empreintes que renferme cette pierre, même ceux réduits en charbon, se présentent droits comme tout poisson qui meurt naturellement, si bien, qu'on peut citer comme des morceaux excessivement rares, quelques-uns de ces ychtyolites qui sont arqués ou recourbés sur eux-mêmes comme le poisson qu'on a fait cuire dans l'eau, de maniere, que ce même feu que nous avons dû d'abord supposer si subtil, paroît néanmoins avoir été assez subit pour surprendre ces animaux au point que leurs muscles, leurs tendons, & leurs chairs, n'ont pas eu le tems d'éprouver le degré de contraction & de raccornissement nécessaire, pour leur faire prendre la courbure que leur communique communément la chaleur de la cuisson.

§. 30. Tous les poissons que l'on trouve ici sont la plupart habitants du lac de Constance, & le plus commun de ces derniers le brochet *exox lucius*, s'y rencontre aussi le plus fréquemment (85).

§. 31. C'est encore dans cette pierre qu'a été trouvée cette belle pétrification, portion d'un squelette, qu'on a longtems regardé comme un anthropolite d'après *Scheuchzer*, qui le premier a fait connoître ce beau & rare morceau, qu'il croyoit être un reste d'humain échappé à la destruction du déluge, & dont il a donné la figure dans une dissertation particuliere, intitulée *homo Diluvii testis* & dans son *Herbarium Diluvianum* ; mais ces restes prétendus d'humain de *Scheuchzer*, Mr. le Professeur *Blumenbach* vient de prouver aujourd'hui dans son *Manuel du Naturaliste*, *Handbuch der Naturforscher*, qu'on ne doit sans doute avec bien plus de raison les considérer que comme les restes d'un des plus grands poissons qui habitent dans les eaux

(85) On peut consulter sur les poissons & les autres restes d'animaux & de végétaux que l'on a trouvé dans les carrieres d'Oeningue, les *Voyages de Scheuchzer*, son *Hist. Nat. de la Suisse*, & sur-tout ses *Piscium Querel. Vind.* & son *Herbarium Diluvianum.*

douces ; ſavoir *le Silure* , *Silurus Glanis* (86). Or, & ceci eſt remarquable ; il eſt certain que de nos jours le *Silure* ne ſe trouve nulle part, ni dans le lac de Conſtance, dont ces carriéres ne ſont guères éloignées que d'environ une petite lieue, ni dans le Rhin au-deſſus duquel elles ſe trouvent ſituées immédiatement ; on en voit au contraire dans quelques lacs beaucoup plus petits de la Suiſſe & de la Baviére. (Voyez notre *Hiſt. Nat. du Jorat. &c. Tom. II. Sect. III.* §. 12. *p.* 101. & notre *Eſſai ſur l'Hiſt. Nat. du Cercle de Baviére*), & cette obſervation importante trouvera ci-deſſous ſon application.

§. 32. Parmi les coquilles *toutes fluviatiles* que cette pierre renferme, on ne trouve communément que les plus grandes, telles que la moule d'étang *Mytulus Anatinus* , & quelquefois la moule commune *Mya pictorum*, qui preſque toujours ont conſervées leur belle nacre dans toute ſon intégrité ; on y rencontre rarement les petites eſpeces , qui pour l'ordinaire ſont des *Planorbis* & de petits buccins fluviatiles, & lorſque cela arrive, *elles ſont calcinées* ; ainſi le même feu qui *n'a conſumé que les parties les plus molles* des poiſſons , *n'a pu calciner que les coquilles les plus pêtites & les plus minces* ; c'eſt là une obſervation à laquelle nous prions notre lecteur de donner toute ſon attention , nous y reviendrons vers la fin de ce Mémoire.

§. 33. Enfin, outre les animaux aquatiques, cette même pierre a offert quelquefois les dépouilles d'animaux terreſtres & même d'oiſeaux & de reptiles bien conſervées, & parfaitement reconnoiſſables. Les pétrifications les plus remarquables de ce genre qui, juſqu'à préſent ſont parvenues à ma connoiſſance, ſont les ſuivantes.

1°. Une chauve-ſouris, qui ſe trouve dans le cabinet de M. le docteur *Lavater*

---

(86) C'eſt le même poiſſon connu le long des bords du lac de Neufchâtel & de Morat, ſous le nom de *Salut*. Du tems de *Scheuchzer* , il n'exiſtoit, à ce qu'il paroit, de cette pétrification auſſi rare que le poiſſon auquel elle appartient, que le ſeul exemplaire qu'il a décrit, & qui ſe trouve aujourd'hui avec partie de ſa collection chez un de ſes deſcendans du même nom, Docteur en Médecine à Zurich. Depuis, on en a découvert trois autres, dont l'un qui ſe trouve à Oeningue, chez le Pere Profeſſeur *Peter Pfiffer* , reſſemble preſqu'entierement à celui de *Scheuchzer* ; un autre qui ſe trouve chez le Docteur *Amann* , à Schaffhouſe, a quelques os de plus. M. le Docteur *Amann* poſſéde même quelques os iſolés dans la pierre d'Oeningue, qui pourroient bien avoir appartenu au même animal ; & le troiſieme enfin, qui ſe trouve dans la belle collection de M. le Chanoine *Geſſner* à Zurich.

Lavater; cet animal paroît avoir souffert & avoir été écrasé avant la pétrification, & il est si défiguré, qu'à peine peut-on en déterminer l'espece; il paroît cependant qu'il appartient à celle de la chauve-souris commune, *Vespertilio Murinus.*

2°. Une belle ornytholite que posséde M. le docteur *Amann* & qui selon lui, a fait partie de l'ostéologie d'un oiseau appartenant à l'espece de la beccassine, *Scolopax Gallinago.* Cette ornytholite offre un pied entier d'oiseau dont les os sont encore articulés comme dans leur état naturel, & dans laquelle on distingue parfaitement le phémur, le tibia, & toutes les pieces du Tarse.

3°. Une belle amphybiolithe qui aujourd'hui se trouve aussi chez M. le docteur *Lavater*, & qui paroît devoir se rapporter à l'espece du crapaud, *Rana bufo.* Cet animal a été comprimé & écrasé comme la chauve-souris dont nous avons parlé ci-dessus, mais bien moins défiguré, & ce qui est remarquable, c'est que non-seulement il semble que toute la région inférieure de l'abdomen & celle du ventre, avec toutes leurs parties molles intérieures & leurs tégumens extérieurs se sont conservés, mais même des parties plus molles & beaucoup plus délicates encore, telles par exemple, qu'une portion de la moëlle épiniere ou moëlle allongée, extravasée par la violence de la compression hors de sa prison, & qui maintenant occupe la place des vertébres cervicales tout-à-fait emportées ou même détruites; excepté ces vertébres cervicales qui manquent ici, la région du dos de cet animal entiérement privée de ses chairs & de ses enveloppes, fait voir la colomne vertébrale très entiére, avec ses côtes & ses fausses côtes, l'os sacrum & le coccyx articulée encore avec les os iliaques ou les os du bassin. La boëte du crane est presque entiére aux os temporeaux & d'une portion du sommet de la tête près, qui manquent, accident heureux, puisqu'il met toute l'organisation intérieure de cette tête, la cavité du cerveau que l'on voit être très-petite, avec ses sinus à découvert. Il ne reste des pieds du devant que les os du bras & portion de ceux de la jambe; ceux de derriere offrent les os des cuisses & des jambes complets & encore articulés ensemble; mais les os des tarses qui s'y retrouvent aussi sont éparpillés çà & là autour des os des jambes. Tous ces détails sont fort bien exprimés dans la figure que Mr. *André* a donné de ce morceau intéressant, *André Briefe aus der Schweiz Tab. 15. pag. 267.*

§. 34. Les N°. 8 & 9, des carriéres d'Oeningue offrent une pierre

blanche, qui se divise & se subdivise en feuillets pour ainsi dire à l'infini. Ces feuillets sont tout-à-fait semblables par leur légéreté, & le son creux qu'ils rendent à des cartons très-minces. C'est dans cette pierre qu'on rencontre le plus grand nombre de coquilles fluviatiles, sur-tout des *Planorbis*, & toutes plus petites que celles que l'on rencontre communément dans les couches coquilliéres fluviatiles de la Suisse, mais entiérement semblables à celles du lac de Constance, qui en amène beaucoup contre le promontoire de Stade, dont nous avons parlé ci-dessus, où on peut en trouver en grand nombre quand les eaux sont basses. Ces coquilles *sont plus ou moins calcinées*. (Voyez à ce sujet ce qui a été dit ci-dessus §. 32.

§. 35. C'est encore dans cette même pierre communément blanche & souvent comme polie à sa surface, qu'on rencontre le plus grand nombre d'insectes & de feuilles de plantes. --- La plupart de ces corps n'offrent que des empreintes; il en est pourtant, quelques puissent être les raisons que l'on ait de se refuser à la pétrification de corps aussi mous, il en est qui semblent être de véritables pétrifications; en effet, on n'y distingue pas seulement une figure en creux, comme l'est celle d'une empreinte, mais on apperçoit aisément avec un peu d'attention, sur-tout à l'aide d'une loupe, aux extrêmités de ces figures, une espece de relief ou une saillie semblable à celle que présenteroient à leurs bords une feuille ou un insecte comprimé.

§. 36. Les insectes que nous avons vu sont le plus souvent de ceux qui habitent dans les eaux douces, mais quelque fois aussi de ceux dont les larves se tiennent le plus volontiers dans la terre ou d'autres corps. Parmi les premiers on remarque le *tourniquet Gyrinus Natator*. La crevette de riviére *Cancer Pulex*, & sur-tout une grande quantité d'empreintes très-reconnoissables de larves de demoiselles, & particuliérement à ce qu'il paroît celle de la grande espece nommée *l'Eléonore Libellula flaveola*. Parmi les seconds nous avons observé une espece de taupin *Elater*, un charmant morceau de la collection de Mr. *Amann*, dans lequel on ne peut méconnoître par la forme générale du corps, le port des étuis, & sur-tout la disposition des bandes des elytres encore très-bien conservée, notre *escarbot des ruches. Hist. Nat. du Jorat &c. Tom. I. Sect. V.* §. 49. ou le *clairon à bandes rouges de Mr. Geoffroi*, *Attelabus Apiarius*; des diptères tels que des mouches communes *Musca Domestica*, la mouche apiforme *Musca tenax*, & une espece d'azyle *azylus*.

§. 37. Les feuilles de plantes que nous avons vu appartiennent la plupart aux plantes aquatiques, cependant il en est qui appartiennent aussi aux plantes qui croissent sur terre. La production végétale dont on y retrouve sur-tout & le plus communément les restes, ce sont de longues & minces feuilles de roseaux de marais diversement contournées, parmi lesquels on trouve le plus souvent les empreintes des larves de demoiselles, dont nous avons parlé ci-dessus, qui vivent comme on sçait dans les mêmes eaux au fonds desquelles croissent ces roseaux; les autres feuilles, sont celles de tilleul, de houx, de saule, de cerisier, de platane, des bruyères &c., & lorsque ces feuilles ou ces plantes tiennent à des portions de pédicules & de tiges, ces tiges & ces pédicules sont constamment comprimés.

§. 38. Tous ces corps sont d'une substance jaune ou brune, & quelque fois (sur-tout les feuilles) ochreuse, & *assez souvent à l'état charbonneux*. Leurs empreintes sont souvent enduites de la même couleur.

§. 39. Toutes les couches de cette carriére étant plus ou moins schisteuses, donnent dans nombre d'endroits issue aux eaux qui en suintent continuellement, & qui en passant au travers, se chargent de parties calcaires, & forment ensuite en les déposant cette incrustation mince en forme de croutes luisantes, composée de parties ondées qui revêt toute la surface extérieure de plusieurs de ces couches, & ces stalactites jaunes spathiques & demi transparentes qui pendent çà & là.

§. 40. Monsieur le professeur *Peter Pfiffer* ayant fait faire des fouilles en plusieurs endroits, a reconnu que les couches qui forment cette carriere, sont plus élevées dans la partie moyenne de cette colline ou celle où elles ont été exploitées, que dans ses parties lattérales ou dans les côtés oriental ou occidental, ce qui peut être dû aux différentes sinuosités de la colline même ou de la pierre qui sert de base à ces couches, ou bien encore à ce qu'une portion des couches supérieures de cette colline, peut avoir été détachée & emportée par les eaux dans les tems reculés où celles-ci recouvroient ce pays

§. 41. En effet, lorsqu'on vient à observer que la base de ces couches est une mollasse ou un grès, quand on a reconnu parmi ces couches même un mélange grèseux (voyez ci-dessus la description de la carriére d'Oeningue §. 24.), mélange que l'on doit retrouver ici dans d'autres carriéres de cette colline même dans la pierre qui renferme des restes de poif-

fons & d'autres corps, (voyez ci-deffus §. 26.) on a tout lieu de croire que les couches de cette carriére & celles de la même colline qui leur font contigues, étoient jadis auffi recouvertes d'une femblable pierre & entiérement encaftrées dans le grès *comme toutes les couches marneufes du Jorat* en particulier, & en général *celles du grand baffin grèfeux de la Suiffe & pays contigus* dont nous prouverons bientôt inconteftablement l'exiftence & déterminerons les limites.

§. 42. Les foffiles étrangers à la terre dont nous avons fait mention, ne fe rencontrent pas également dans toutes les carriéres des environs d'Oeningue, ni dans toutes les couches avec la même profufion, & en général, on en rencontre plus rarement aujourd'hui que dans l'origine des exploitations; les morceaux qu'on en extrait fe vendent auffi beaucoup plus cher qu'ils ne fe vendoient autrefois, tant à caufe de leur plus grande rareté, que par le prix qu'ils ont acquis depuis que les Anglois trop fouvent fans connoiffance & fans choix fe font avifés d'en acheter, & que le prince évêque de Conftance s'en eft reservé la poffeffion exclufive, & a fait défendre d'en livrer ailleurs qu'à fon cabinet, ce qui fait qu'on n'en vend plus aujourd'hui qu'à la dérobée & par contrebande.

§. 43. Nous terminerons cette relation fur les carriéres d'Oeningue, par une confidération qu'il nous paroit important de faire pour prévenir les objections que les amateurs des alluvions locales & des caufes violentes pourroient bien nous faire.

§. 44. La maniere dont on trouve la plupart des reftes d'animaux que renferme les carriéres d'Oeningue, ne répond nullement à l'hypothèfe de l'origine de femblables couches par des révolutions fubites & violentes, telles que le déluge univerfel, admis par plufieurs anciens Naturaliftes, comme *Scheuchzer*, *Woodward* & autres, ou des inondations particuliéres adoptées par plufieurs Naturaliftes plus modernes. De pareilles révolutions n'auroient dû former que des dépôts tumultueux, les couches qu'elles auroient produites devroient être irréguliéres, les reftes des animaux que la matiére encore molle de ces couches auroient enveloppée, ne devroient préfenter que des fragmens informes plus ou moins menuifés, de vrais détritus, tous les animaux & les plantes, les poiffons, les coquilles, auroient dû être confondus.

§. 45. Au lieu de cela, on trouve ici des couches réguliéres diftinctes & parfaitement parallèles, les reftes d'animaux même les plus délicats font en-

core d'une conservation si parfaite, que non-seulement on peut déterminer quel a été leur lieu natal, la terre, l'air ou l'eau, mais encore leur classe, leur genre, & quelque fois même comme on le voit par la description que nous avons donné ci-dessus de ces corps leur espece; les êtres y sont si peu confondus, qu'il est très-rare de trouver les poissons dans les mêmes couches que les insectes & les feuilles de plantes, & même les grosses coquilles dans les mêmes couches que les petites.

§. 46. On croit même avoir observé que les feuilles & les insectes, comme les corps les plus légers, se trouvent plus près de la surface, ainsi que les petites coquilles, & dans les couches les plus minces, telles que celles des N°. 8 & 9 des carrieres ci-dessus décrites §. 24. & que les poissons & les coquilles sur-tout les plus gros poissons & les plus grandes des coquilles fluviatiles comme les corps les plus pesants, se trouvent plus dans la profondeur & dans les couches les plus solides & les plus épaisses telles que celle N°. 2. de notre description des carrieres d'Oeningue.

§. 47. Il est donc bien vrai, que tous ces faits s'opposent à l'idée de dépôts tumultueux formés par une révolution subite; mais il est certain au contraire, qu'ils sont parfaitement concordants avec celle de dépôts formés par des eaux en séjour, & des eaux telles que celles dont nous avons jusqu'à présent offert par tout des traces dans la partie grèseuse de la Suisse & pays adjacents que nous venons d'examiner.

§. 48. Si nous arrêtons encore un moment notre attention sur les nombreux faits que nous venons de rapporter, & si en récapitulant les principaux de ces faits nous venons à considérer:

Que tous les restes d'animaux qu'on trouve dans les différentes couches de l'intérieur du pays grèseux dont nous venons de nous occuper, sont tous des animaux d'eau douce ou terrestres.

Que les coquilles sont toutes fluviatiles.

Que les végétaux sont aussi ou terrestres ou de ceux qui croissent dans les lieux humides ou dans les eaux douces, & qu'il n'y a pas dans tout cela un seul reste de corps marin, & par conséquent, pas un seul vestige du séjour de la mer, mais toutes les preuves les moins incontestables de celui des eaux douces.

Que tous les restes d'animaux testacés & de poissons qui se trouvent dans toutes ces couches appartiennent originairement aux mêmes especes qui habitent encore aujourd'hui dans le lac de Constance, comme dans ceux de la Suisse.

Et que le seul poisson dont on retrouve également les restes dans les couches des collines d'Oeningue, & qui n'habite plus aujourd'hui dans le lac de Constance, se retrouve cependant encore également dans ceux de la Suisse.

§. 49. Si à ces considérations nous ajoutons :

Qu'il y a à quelques modifications locales près de très-grands rapports entre toutes les couches du pays grèseux que nous venons de parcourir.

Que les mêmes couches marneuses tendres ou dures, & même le marbre marneux hépatique que nous avons trouvé dans la Suisse Romande, *Hist. Nat. du Jorat &c. Tom. II. Sect. II.* s'étendent presque jusqu'au lac de Constance. Voyez ci-dessus §. §. 10 & 11.

Que le même grès ou la même mollasse que nous avons vu dans l'ouvrage cité, constituer les hauteurs du Jorat, & le fonds du lac de Genève. *Tom. II. Sect. I.* se prolonge jusques au lac de Constance, dont il forme également le lit comme celui de tous les lacs de la Suisse Romande.

Et qu'enfin, par tout depuis la rive septentrionale du premier de ces lacs jusqu'à la rive méridionale du dernier, on retrouve toujours, soit dans les couches de houille qu'on rencontre çà & là, soit dans d'autres couches, les traces nullement équivoques de dépôts fluviatiles ou lacustres.

§. 50. Il ne pourra plus, ce me semble, rester aucun doute que tout le pays compris entre le lac de Genève & celui de Constance, n'ait formé une fois un seul & même bassin, rempli par une seule & même masse d'eau, formant un lac immense, qui pouvoit avoir plus de cinquante-neuf lieues de longueur du sud - ouest au nord - est, & dont les extrémités se trouvoient sans doute aux deux extrêmités de la largeur des deux lacs mentionnés.

§. 51. Ce bassin s'appuyoit par ces mêmes extrémités & par ses côtés contre les montagnes calcaires les plus avancées de la Suisse montagneuse & de l'Allemagne, dont quelques bras détachés & qui s'avancent vers le fonds de ce bassin, tels que le fameux *Mont Randen* dans le Canton de Schaffouse, & le *Legerberg* dans la Comté de Baden, y formoient des isles & retracent encore aujourd'hui l'image d'isles semblables, séparées du Jura & des montagnes de la Souabe, dont ils sont des prolongements par les dépôts sablonneux & graveleux du lac qui formoit ce bassin, (voyez à la fin de ce Mémoire la carte que nous avons dressé de cet ancien bassin grèseux de la Suisse.)

§. 52. Ce prodigieux baſſin, étoit donc borné au midi par les chaines de montagnes calcaires extérieures du Faucigni, qui forment aujourd'hui la rive méridionale du lac de Genève, & au nord-eſt, [car le nord du lac de Conſtance eſt encore formé de collines grèſeuſes de la nature de la mollaſſe] par les montagnes de la Souabe, qui réuniſſent en quelque ſorte les montagnes calcaires de la Suiſſe avec celles du Duché de Wurtemberg & de l'Alſace, à l'occident & entre Genève & Bâsle, il étoit borné par le Mont Jura, dont les chaines extérieures forment encore aujourd'hui les parties les plus occidentales de la Suiſſe [voyez notre *Hiſt. Nat. du Jorat, &c. Tom. II. Sect. VI.*] & vers l'orient enfin, il étoit borné par les chaines extérieures calcaires des Alpes du Gouvernement d'Aigle, du pays de Gruyères, [voyez l'ouvrage, le Tome & la Section cités ci-deſſus], des Cantons de Berne, de Lucerne, d'Underwald, de Glaris, du Toggenbourg ou Turgovie, & du Canton d'Appenzel. Tous les autres Cantons de la Suiſſe que nous n'avons pas nommé, & partie de quelques-uns de ceux dont on a fait mention, ſont renfermés dans les limites de ce baſſin grèſeux.

§. 53. Nous avons déterminé ci-deſſus §. 50. quelle pouvoit être à-peu-près la longueur de ce lac en Suiſſe; on peut auſſi en ſuivant les dépôts grèſeux, graveleux & caillouteux, que ce même lac a formé dans les directions oppoſées à celles de ſa longueur, reconnoître à-peu-près de la même maniere ſes autres dimenſions, & particuliérement ſes dimenſions en largeur. Comme il étoit un peu allongé dans ſa moitié méridionale, & plus étroit que dans ſa partie ſeptentrionale où il s'ouvroit beaucoup [voyez notre Carte], ſa plus grande largeur coupant preſqu'à angles droits la ligne de ſa longueur ou de ſa direction, devoit être dans la premiere portion d'environ douze lieues, à-peu-près dans l'étendue de pays ſituée entre Thoun (ou ſon voiſinage) & Bienne ou Soleure, & dans la derniere d'environ vingt-trois lieues, dans l'étendue de pays ſituée à-peu-près entre Utznach à l'entrée de la Limmat dans le lac de Zurich & Basle dans le canton du même nom. Quant à la forme de cet ancien baſſin, ces contours & ſon circuit, on peut conſulter la carte que nous avons placé à la fin de cet ouvrage, qui en donnera une idée auſſi exacte qu'il eſt poſſible de l'eſpérer à la diſtance où nous ſommes de l'époque que nous décrivons.

§. 54. Ce lac s'eſt écoulé en grande partie par le Rhin & par le Rhône; mais dans certains endroits qui après ſon retrait ont offert des fonds

très-profonds, il a laiſſé encore après lui des eaux qui ont formé un grand nombre de lacs beaucoup plus petits. Telle eſt ſans doute la premiere origine de la plupart des lacs de la Suiſſe, qui par la ſuite ſe feront accrus des eaux qui y auront afflués des montagnes voiſines & auront à leur tour éprouvé les diverſes révolutions dont ils offrent tous les traces plus ou moins récentes.

§. 55. Nous croyons avoir maintenant ſuffiſamment prouvé que les couches de grès, de pierres marneuſes, de houilles &c., plus ou moins remplies de reſtes de productions fluviatiles ou lacuſtres que nous avons fait connoître dans le cours de ce Mémoire, ſont produites par une grande & vaſte maſſe d'eau douce. Nous avions déja prouvé dans le ſecond volume de notre *Hiſt. Nat. du Jorat & pays adjacents*, que le grès qui conſtitue les hauteurs de la Suiſſe Romande, & toutes les couches plus ou moins profondes & épaiſſes de dépôts compoſées de brèches de graviers & de cailloux roulés qui recouvrent preſque par tout le grès, doivent auſſi leur origine à de ſemblables maſſes d'eaux réunies, & nous y avons même déterminé juſqu'à un certain point les plus grandes hauteurs que ces eaux ont dû atteindre à l'époque où elles couvroient ce pays (87).

§. 56. Il ne nous reſte plus pour porter notre théorie preſque juſqu'au degré de l'évidence, que de prouver la continuité de tous ces dépôts grèſeux, caillouteux & graveleux de la Suiſſe, dans toute l'étendue de notre grand baſſin de la Suiſſe, en eſſayant de tracer ici d'après nos propres obſervations,

La

(87) Il eut été utile ſans doute d'étendre ces obſervations à tout le baſſin grèſeux que nous venons de faire connoitre, ainſi que l'obſerve fort bien M. *Wyttenbach*, qui ſembleroit déja avoir ſoupçonné que tout le pays entre St. Gall & le lac de Conſtance, eſt un produit des dépôts des eaux douces, & qui s'exprime ainſi en parlant des collines & des hauteurs, toutes compoſées de cailloux roulés de ces cantons. " Il ne faut pas oublier que ces galets ſont de beaucoup d'eſ-
" peces différentes, *telles que de grands fleuves les raſſemblent après un long cours*, & dans leſ-
" quels de grands pays & beaucoup de montagnes ont verſé leurs décombres & leurs débris. La
" hauteur exacte de ces montagnes ſeroit très-eſſentielle à connoitre, pour ſavoir à quelle hau-
" teur les eaux ont dû monter pour former ces amas ". *Manuel pour les ſavans & les curieux qui voyagent en Suiſſe*, *Tome II. pag.* 175. Malheureuſement un excellent baromètre, conſtruit par M. *Ramſden*, que nous avions avec nous & qui avoit parfaitement ſupporté la route juſqu'à Zurich, n'a pu réſiſter aux chemins effroyables qui ſe trouvent entre Zurich & Wiel.

La ligne de démarcation existante *entre ces dépôts & les dépôts calcaires antérieurs aux premiers, & contre lesquels ceux-ci s'appuyent constamment :*

Grès très-évident.	Toute la vallée du Pays-de-Vaud. Les rives orientales des lacs de Neufchâtel & de Bienne. Les bords du lac de Morat. Près de Soleure & de Basle. Près de Berne. Entre Berne & Lucerne. Près de Baden, *où on le voit s'enfoncer sous le gravier.* Entre Bade & Zurich. Le long du lac de Zurich. Près d'Elgg, & entre Wiel & Winterthour. Près de St. Gall. Entre St. Gall & Wiel au bord de l'Achen, qui va tomber dans le lac de Constance. La rive septentrionale du lac de Constance. Toute la rive droite du lac de Constance, & ça & là sa rive gauche, par exemple, près de Roschach. Près de Reineck à l'embouchure du Rhin dans le lac de Constance. Et sans doute tout le pays compris entre ceux nommés.
Brèche évidente.	Vers l'extrêmité orientale du lac de Genève. Près de Thoun dans le canton de Berne. Entre Merischwand & Bade. A la rive droite du lac de Lucerne. A la rive droite du lac de Zurich, *où elle recouvre le grès.* Près de St. Gall, *où le grès s'enfonce dessous elle.* Et sans doute dans tous les endroits intermédiaires dans la profondeur.

Graviers & cailloux roulés évidents.	Entre Genève & Yverdon. Près de Payerne & de Moudon. Entre Berne & Thoun. Entre Lucerne & Merischwand. Entre Merischwand & Bade, *où lorsqu'on cesse de voir le gravier, la brèche se présente à nud.* Entre Zurich & Bade. Entre Bade & Lentzbourg. Près de Lentzbourg. Entre Wiel & Elgg. Entre Elgg & Winterthour, *où il recouvre la mollasse.* Dans nombre d'endroits de la *Suisse grèseuse*, constamment à la surface des couches pierreuses, & quelquefois à une profondeur de 8, 10, jusqu'à celle de 30 & 40 pieds.

Pierre Calcaire évidente, contre laquelle s'appuyent les dépots grèseux de la Suisse.

La rive méridionale du lac de Genève, formée par la chaine extérieure du Faucigny, contre laquelle le grès *s'adosse* par-dessous l'eau.

La partie occidentale du Pays-de-Vaud. Les rives gauches des lacs de Neufchâtel & de Bienne. Les parties occidentales des Cantons de Soleure & de Basle.	Formées par la chaine extérieure du Mont-Jura.

Dans le Canton de Schaffouse, où le Mont Randen, qui paroît être un bras du Jura, *s'enfonce en partie sous le grès.*

Près de Bade, *où le grès recouvre par-dessous la plaine les couches les plus basses du Legerberg*, qui est un bras du Jura, qui du côté de cette montagne *s'enfonce également sous le grès.*

Les parties méridionales des Cantons de Berne, de Fribourg, de Lucerne. Les montagnes les plus septentrionales des Cantons d'Underwald & de Glaris. Les parties les plus orientales du Toggenbourg ou Turgovie. Les parties les plus septentrionales des montagnes du Canton d'Appenzel.	Formées par les chaines de montagnes calcaires extérieures des Alpes de la Suisse.

Au Nord-Ouëst & près de Zurich, il y a une colline dont on tire une pierre calcaire, noire, qui paroît être un prolongement des couches des montagnes de la Turgovie, *qui s'enfoncent par-dessous le grès.*

La chaine extérieure de la Souabe, au Nord-Est du lac de Constance, qui va se réunir au Mont Randen.

§. 57. C'eſt encore ſur cette même direction du ſud-oueſt au nord-eſt, que nous avons ci-deſſus §. 20. reconnu au grand lac qui a rempli & formé tout le baſſin grèſeux de la Suiſſe, & dont nous venons de déterminer la nature & les limites. C'eſt ſur cette même direction, diſons-nous, que ſe trouvent placées toutes les couches ou les filons de charbon minéral dont nous avons fait mention, tant dans ce Mémoire que dans notre *Hiſtoire Naturelle du Jorat & pays adjacents*, *Tom. II. Sect. II.* & comme ce combuſtible ſe retrouve dans tous ces filons de la même nature, avec les mêmes circonſtances, accompagné des mêmes couches remplies ainſi que lui des mêmes dépôts fluviatiles, & devant par-tout, comme nous l'avons démontré ſon origine aux mêmes eaux douces ou au même lac qui a jadis recouvert *le baſſin grèſeux mentionné*, il s'enſuit [choſe que perſonne encore n'avoit à ce qu'il me ſemble ſoupçonné avant nous], que le charbon minéral avec les ſubſtances pierreuſes qui l'accompagnent, peut être conſidéré comme formant lui-même dans la terre une couche d'une étendue prodigieuſe, & d'environ 49 à 50 lieues ſeulement en Suiſſe, & peut-être de plus de 70 lieues, ſi l'on compte que cette couche ſe prolonge fort avant en Allemagne où nous l'avons conſtamment ſuivi, & nous ſommes perſuadé que par tout où les circonſtances locales en permettront facilement la recherche, on trouvera des houilles ſur toute cette étendue qu'elles parcourent.

§. 58. Cette couche d'une étendue ſi conſidérable, qui traverſe toute la baſſe Suiſſe dans ſa longueur & paſſe par le Tyrol & la Souabe, s'appuye par ſes extrémités d'un côté, contre les montagnes les plus avancées de la Baviére, & de l'autre ſans doute par deſſous le lac de Genève, contre les montagnes extérieures de la Savoye (88).

§. 59. Mais ce qu'on n'auroit peut-être pas oſé ſoupçonner, c'eſt que les brêches que nous avons vu dans notre *Hiſt. Nat. du Jorat &c. T. II. Sect. I.* §. 48. recouvrir le charbon minéral ou plutôt les couches qui lui

(88) Quelques obſervations, mais qui ne ſont pas encore en aſſez grand nombre, pour oſer prononcer à cet égard avec quelque certitude, donnent lieu de préſumer que cette même couche de houille dont on ſuit les traces ſur toute la longueur du baſſin grèſeux de la Suiſſe & dans la même direction, s'étend auſſi dans la profondeur avec les couches de celui-ci & dans le ſens de ſa largeur, à d'aſſez grandes diſtances, & que comme ce baſſin même, cette couche eſt plus large dans ſa partie ſeptentrionale que dans ſa portion méridionale.

ſervent de toît, ſemblent l'accompagner encore dans tout le reſte de la Suiſſe & juſqu'en Allemagne, & former par conſéquent elles-mêmes dans l'intérieur de la terre un banc plus ou moins continu ſur toute l'étendue que nous avons aſſigné à la couche que forme ce combuſtible, (voyez ci-deſſus §. 57.) comme on le voit par le paragraphe 56. où nous avons tracé la marche de ces bréches, & où l'on obſerve que même au jour ou à la ſurface, celles-ci s'étendent ſouvent ſur de très-grandes diſtances.

§. 60. Ces bréches dans l'origine n'étoient ſans doute que ce que ſont aujourd'hui nos cailloux roulés chariés par les riviéres, accumulés avec le limon & le ſable qu'elles charient auſſi à leurs embouchures dans les lacs, & étendus enſuite ſur tout le fonds du baſſin de ces derniers, ſoit par le mouvement imprimé à leurs eaux lors de leur crue ou de leur diminution ſubſéquentes, ou dans les tems d'orages, ſoit même au moyen des courants que l'on obſerve dans le fonds de tous les lacs pour peu qu'ils ſoient conſidérables, & qui après le retrait de ces mêmes eaux ont été enfin changés en bréches, par la deſſication totale & le durciſſement du limon plus ou moins ſablonneux qui a formé la matiere agglutinante de ces divers cailloux.

§. 61. Nous avons vu ci-deſſus §. 52. que la rive ſeptentrionale du lac de Conſtance étoit bordée de hauteurs compoſées de mollaſſe, & par conſéquent de même nature que le baſſin grèſeux de la Suiſſe. Cette mollaſſe ſe prolonge du midi au nord, ſoit à la ſurface de la terre, ſoit dans ſa profondeur recouverte alors de ſables & de graviers juſqu'à la rive gauche du Danube, & offre comme en Suiſſe des couches coquilliéres fluviatiles, ou des couches remplies d'oſtéolithes d'animaux aquatiques ou terreſtres, & par conſéquent des traces indubitables du ſéjour des eaux douces ſur cette terre.

§. 62. Ces traces ſe retrouvent encore principalement comme en Suiſſe, dans les couches de charbon minéral, que nous avons déja dit §. 57. n'être que le prolongement de celles de la Suiſſe, & qui ont par conſéquent la même origine que ces derniéres.

§. 63. On a découvert depuis peu d'années une pareille couche de charbon minéral non loin de Leikirch, ville impériale ſituée dans le cercle de Souabe.

§. 64. On trouve de pareilles couches de houilles encore à Haring près de Kuefstein, en Tyrol, qui ont pour toit une pierre marneuſe dure hepatique brunâtre, ou plus claire; & ce qu'il y a de ſingulier, c'eſt que ſur

cette couche on en trouve une autre à-peu-près de même épaiſſeur, d'un pétroſilex également brun avec des taches blanches, & le tout ſe trouve encaſtré dans un grès marneux ou une ſorte de mollaſſe, & montre des veſtiges ou des reſtes de coquilles fluviatiles & ſur-tout des *Planorbis*.

§. 65. Il y a ſurement en Baviére beaucoup d'autres veines de houilles ſemblables & qui offrent les mêmes phénomènes, les mêmes particularités, & les mêmes veſtiges d'origine animale & fluviatile ou lacuſtre.

§. 66. Entre Donnavert & Regensburg, il exiſte une pierre marneuſe en lits minces ou en feuillets blanchâtres ou jaunâtres, ſemblable à la pierre d'Oeningue, & qui comme elle renferme des empreintes de poiſſons qui paroiſſent tous fluviatiles & même des reptiles.

§. 67. A Kelheim & à Weltenbourg ſur le bord du Danube, & ſur les confins du Gouvernement de Traubing en Baviére, on a trouvé dans une pierre marneuſe fiſſile, des ichtyolithes qui ſemblent encore avoir leurs analogues dans nos eaux douces, & l'on a trouvé dans le même endroit une amphybiolithe, qui offre les reſtes d'une grenouille qui doit ſe trouver maintenant dans le cabinet de Mr. le Profeſſeur *Florer* à Munich.

§. 68. Le peu de faits de ce genre que nous avons pu recueillir en Allemagne où nous avons été ſurpris par la mauvaiſe ſaiſon, ne nous laiſſent aucun doute qu'on ne puiſſe en raſſembler encore un bien plus grand nombre de ſemblables, & quelque peu nombreux que ſoyent ces faits, nous les croyons néanmoins; vu leur parfaite analogie avec ceux que nous a offert la Suiſſe, aſſez ſuffiſants pour nous autoriſer à conclure :

§. 69. Que toutes les hauteurs grèſeuſes & la plaine peu ſinueuſe de la Souabe & du cercle de Baviére, compriſes entre la rive ſeptentrionale du lac de Conſtance & la rive méridionale du Danube, ont formées une fois un ſeul & même baſſin, rempli par une ſeule & même maſſe d'eau, formant un très-grand lac, qui communiquoit ſans doute avec le lac qui rempliſſoit alors le grand baſſin de la Suiſſe, & qui s'eſt écoulé par le Danube.

§. 70. Comme nous connoiſſons ce baſſin de l'Allemagne bien plus imparfaitement que celui de la Suiſſe, nous ne pouvons en déterminer avec quelque juſteſſe, ni les dimenſions, ni les limites, dont néanmoins on peut prendre une idée par

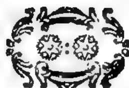
La ligne de démarcation exiſtante *entre les dépôts grèſeux, cailloutèux & graveleux de ce baſſin de l'Allemagne, & les dépôts calcaires antérieurs aux premiers contre leſquels ceux-ci s'appuyent conſtamment*, que nous allons tracer ici d'après nos propres obſervations (89).

Grès très-évident.	Près de Memmingue. Près de Leikirch. Près de Kempten. A une lieue, à 5 lieues, & à 20 lieues de Munich, en remontant l'Iſer. A Bettingue, non loin de Saltzbourg. Près de Kuefſtein en Tyrol, ſur les confins de la Baviere. Et ſans doute dans la profondeur, tous les lieux intermédiaires à ceux nommés.
Brèche évidente.	Entre Memmingue & Mindelheim, *où elle eſt recouverte de cailloux roulés* du côté de la Baviere. Près d'Oldenbourg au-deſſus de l'Alza. Près de Stain, au-deſſus de la Diteran. Près de Saltzbourg, le long de la Salza, & en général toute la chaine de hauteurs baſſe, & la plus avancée des montagnes de l'Evêché de Saltzbourg.

(89) Nous prions notre Lecteur de ſuivre cette ligne de démarcation ſur une bonne carte du cercle de Baviere.



Graviers & Cailloux roulés évidents.	Près de Memmingue, *où il y en a 8, 10 pieds & plus d'épaisseur.* Près de Munich. Entre Munich & Wasserbourg. Près de Wasserbourg & jusqu'au pied même des montagnes de l'Evêché de Saltzbourg, & en général toute la plaine peu sinueuse de la Souabe & du cercle de Baviere.	
Pierre calcaire évidente, contre laquelle s'appuyent les dépôts grèseux & graveleux de la Souabe & de la Baviere.	La rive méridionale du Danube & le Palatinat supérieur.	Qui forment les limites de ce bassin vers le Nord.
	Les hautes montagnes avancées de l'Evêché de Saltzbourg & de la Baviere montagneuse.	Qui forment les limites de ce bassin vers l'Orient.
	Les hautes montagnes avancées du Tyrol.	Qui limitent ce bassin vers le Midi.
	La chaîne de montagnes les plus élevées de la Souabe, qui semble être un prolongement du Mont Randen en Suisse.	Qui limite ce bassin contre l'Occident.



§. 71.

§. 71. Nous croyons maintenant avoir suffisamment rempli le but que nous nous étions proposé dans ce Mémoire, & que nous avons annoncé dans son titre, qui étoit de prouver par les faits les plus concluants & les moins équivoques, que *toute la Suisse grèseuse & toute la plaine peu sinueuse du cercle de Baviére, présentent deux grands bassins, qui ont été remplis jadis par un lac immense, ou plutôt formés par deux lacs qui communiquoient ensemble par la rive septentrionale & le côté oriental du lac de Constance.*

§. 72 Il ne nous reste plus actuellement, qu'à arrêter encore un moment l'attention de notre lecteur sur un autre objet qui quoi qu'accessoire à notre travail, ne lui est pourtant pas entiérement étranger, puisqu'il paroît plus ou moins intimement lié avec quelques branches de la théorie de la terre, & sur-tout avec quelques phénomènes de celle de la formation de bassins semblables à ceux dont nous venons de nous occuper.

§. 73. L'objet dont il s'agit ici, ce sont *les traces évidentes d'un feu souterrein*, qu'offrent en nombre d'endroits les couches des deux bassins grèseux que nous venons de faire connoître, & la recherche des causes de ce phénomène singulier.

§. 74. Nous avons vu ci-dessus en décrivant les différentes couches coquilliéres du bassin grèseux de la Suisse parvenues à notre connoissance, & celles des carriéres d'Oeningue § § 4-11. & §. 32. & même celles du bassin grèseux des Cercles de Souabe & de Baviére § §. 63-65. que la plupart des restes de testacés qu'elles offrent, s'y trouvent à l'état de corps *visiblement altérés par le feu & calcinés*, & nous avions déja précédemment fait la même observation à l'égard des couches coquilliéres de la Suisse Romande dans notre *Histoire Naturelle du Jorat & pays adjacents. Tom. II. Sect. II.* où nous avions même déja soupçonné *Tom. II. Sect. VI.* §. 18. l'existence d'un feu souterrein ou d'une chaleur souterraine. Nous avons vu de plus ci-dessus encore en décrivant les carriéres d'Oeningue, §. 26. 29. 38. que plusieurs des restes de végétaux & d'animaux enveloppés par la matiere encore molle des couches de ces carriéres & susceptibles par leur nature de combustion, avoient été réduits en charbon, & nous avons observé sur-tout §. 32. que le plus grand nombre de ces corps *calcinés* ou *réduits en charbon* étoient ou les plus mous & les plus *minces*, ou *les plus petits* de ceux qu'on y trouve, & par conséquent de ceux qui offroient *le plus de prise au feu.*

§. 75. De tous ces faits & de toutes ces obfervations il fembleroit qu'on doit naturellement conclure, que ce feu fouterrein dont nous venons de raffembler les traces *étoit très-foible*, & devoit avoir *très-peu d'activité*, de maniere qu'il devoit être confidéré plutôt comme *une chaleur fouterreine*, fans doute d'autant plus confidérable qu'elle étoit renfermée & concentrée dans l'intérieur de la terre, que comme un véritable feu fusceptible de bruler (90).

§. 76. Mais en admettant cette conclufion, on eft, il faut l'avouer, fort embarraffé à concevoir ce que c'eft que cette chaleur, & comment elle a pu s'étendre à d'auffi grandes diftances, que celles fur lefquelles on en retrouve aujourd'hui les veftiges, & comment en général, fi foible dans fes effets, elle a pu néanmoins avoir encore une *activité affez grande* ou du moins *affez continue* pour *calciner* & *confumer* une auffi grande quantité de matieres calcinables ou combuftibles, & être l'agent de la *bituminifation* de couches auffi étendues que celles que forment dans la terre, comme nous l'avons prouvé §. 57. le charbon minéral & les fubftances coquilliéres qui l'accompagnent (91), & l'on ne peut s'empêcher de fe demander. Quel étoit donc le fiége de cette chaleur fouterreine, quel en étoit l'aliment, & fur-tout quel en étoit le foyer?

§. 77. Nous fommes affurément loin encore de prétendre réfoudre entiérement cette queftion épineufe & délicate, en faveur de laquelle nous n'avons jufqu'à préfent nul fait certain. Il y a néanmoins peut-être déja affez de données pour pouvoir fe permettre à cet égard quelques conjectures bien fondées.

§. 78. Toute chaleur fouterreine circonfcrite dans un efpace plus ou moins étroit telle que celle des eaux thermâles & des terreins ardents, peut plus ou moins facilement s'expliquer par les caufes locales & les plus ordinaires de ces fortes de phénomènes, tels que l'embrafement d'ammas de pyrites, ou celui de fubftances fulphureufes décompofées & autres fembla-

---

(90) Nous avons prouvé dans un *Mémoire fur les inflammations produites au moyen de la chaux vive*, inféré dans le *Journal d'Hiftoire Naturelle de M. l'Abbé Bertholon*, Tom. II. p. 122. que la matiere du feu n'a pas befoin d'être à l'état d'ignition, pour réduire en charbon les fubftances combuftibles.

(91) Nous avons prouvé dans notre *Hiftoire Naturelle du Jorat & pays adjacents*, Tom. II. *Sect. VI.* §§. 18-20. que la nature a eu befoin du concours de la chaleur pour produire le charbon minéral & les bitumes en général.

bles; mais lorfque les effets de cette même chaleur fouterreine paroiffent avoir embraffés de fort grands efpaces & de grandes étendues de pays, il faut fans doute alors en chercher la fource dans une caufe beaucoup plus puiffante, & cette caufe à ce qu'il nous femble, n'a pu exifter que dans quelque foyer ardent tel qu'un Volcan. En effet, fi nous raifonnons pour le paffé d'après l'analogie des faits que nous offre le préfent, nous voyons que de nos jours il n'y a que les volcans dont la puiffance fe faffe reffentir à des diftances plus ou moins grandes, & dont les influences s'étendent au loin. L'Europe tremble quand le Véfuve ou l'Etna s'ébranlent (92), & c'eft du fein du Véfuve & de l'Etna fans doute, que font parties toutes ces matieres brulées qui recouvrent la majeure partie de l'Italie méridionale.

§. 79. Mais les matiéres brulées des baffins grèfeux qui ont fait le fujet de ce Mémoire, à quel foyer volcanique peuvent-elles être attribuées? jufqu'à préfent on n'a trouvé aucune trace de femblables foyers, ni dans l'intérieur de la Suiffe, ni dans l'intérieur de la Baviére.

§. 80. Nous oferions cependant prefque prédire que l'époque n'eft pas éloignée où de pareilles traces fe dévoileront à l'œil d'un obfervateur; nous oferions prefque prédire qu'on trouvera enfin ici des volcans éteints, & on les trouvera fur les confins des deux pays nommés.

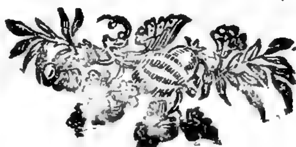
§. 81. C'eft fur les confins de la Suiffe, que nous avons déja découvert une montagne entiére qui forme un cône ifolé, compofée d'efpeces de roches porphyriteufes, fort femblables à des roches volcaniques, toutes remplies de larges veines d'une fuperbe zéolithe rayonnée, qui reffembleroit beaucoup à la zéolithe que produifent les volcans de l'Iflande, fi elle n'étoit plus belle encore par la variété des couleurs qu'elle offre; & c'eft aux environs de ce même cône dont nous avons envoyé la defcription à la Société Helvétique de Basle pour le dixieme volume de fes *Acta Helvetica*, que s'éleve une autre montagne plus haute, qui renferme un bafalte qui offre tous les caracteres du bafalte volcanique.

§. 82. C'eft auffi fur les confins de la Baviére, dans la partie nord ou

(92) Ceux qui obfervent les événemens avec quelqu'attention, auront bien reconnu dans les tremblemens de terre qui fe fuccéderent rapidement prefque dans toute l'Europe & même une partie de l'Afie, peu après le dernier tremblement de terre de Meffine & de la Calabre, les effets de cette terrible cataftrophe & l'influence du grand volcan de l'Etna.

nord-eſt de ce pays dans le pays de Neubourg qui touche à la Bohême, près d'Amberg & dans le mont Gummelberg qu'on a trouvé des baſaltes en colomnes & même une chauſſée de baſalte entiére, dont nous ferons plus ample mention dans notre *Eſſai ſur l'Hiſtoire Naturelle du Cercle de Baviére*, que nous remettrons bientôt à la Société ; il ſuffit pour le préſent de dire, que ces colomnes renferment de la chryſolite des volcans.

§. 83. Une fois l'exiſtence des volcans éteints prouvée en Suiſſe & en Baviére, il ſera bien moins difficile de rendre raiſon de ces grands ammas de coquilles calcinées, de cette grande quantité de matiéres brûlées & plus ou moins conſumées, de cette immenſe étendue de la couche de houille que nous avons obſervé, & de ce dérangement dans les couches du baſſin grèſeux de la Suiſſe, & ſelon toute apparence de celui de la Baviére, que l'on apperçoit en pluſieurs endroits, (voyez notre *Hiſt. Nat. du Jorat &c. Tom. II. Sect. IV.* §. 10. *& Sect. VI.* §. 18.) & enfin, il ſera bien moins difficile d'expliquer comment les effets de ces feux ſouterreins, s'étendant ſans doute de proche en proche & par communication juſques à de fort grandes diſtances (puiſque ſelon notre calcul les points extrêmes de celles-ci ſe trouvoient à des 20 & des 30 lieues les uns des autres), s'affoibliſſoient à meſure qu'ils s'éloignoient des foyers volcaniques où ils avoient pris naiſſance ; & comment de cette maniere , ces feux ſouterreins eux - mêmes devenoient à la fin, ainſi que nous l'avons dit §. 75. plutôt *une chaleur concentrée & continue* qu'un feu actif & violent.





ESSAI
SUR L'HISTOIRE NATURELLE DU CERCLE DE BAVIERE,

PAR MR. LE COMTE G. DE RAZOUMOWSKY.

Remis le 31 Décembre 1788.

INTRODUCTION.

AVANT d'entrer en matiere, nous croyons devoir donner une idée du travail que nous avons fait, pour rassembler un nombre de faits suffisants, pour former le Mémoire que nous présentons ici.

Le peu de tems que nous avons dû donner à notre séjour, dans la Principauté de Saltzbourg & le Cercle de Baviere en général, & la mauvaise saison où nous nous y sommes trouvé, ne nous ayant pas permis de visiter nous-même les montagnes extrêmement intéressantes de ces pays, comme nous l'eussions désiré; nous avons dû nous contenter de consulter ce qu'on en a écrit, & de faire connoissances avec leurs productions dans les cabinets des particuliers qui en ont rassemblé des suites; c'est ainsi qu'en visitant ceux très-instructifs de Mrs. le Professeur *Florer*, à Munich, le Baron de *Muzel*, Directeur des Mines de l'Evêché, le Baron de *Reiling*, Directeur des Finances, *Schroll* & *Heim*, Officiers des Mines de l'Evêché, & le dernier Directeur des Monnoyes à Saltzbourg, & en notant avec soin tous les objets qui passoient sous nos yeux, nous avons eu une série presque complette de ces productions.

Quant aux écrits minéralogiques, concernant le pays de Saltzbourg, à peine en exiftoit-il quelques-uns: la troifieme partie de l'ouvrage de M. *Hacquet* traitant de ce pays, venoit à la vérité de paroître, mais perfonne encore ne l'avoit à Saltzbourg; je n'y ai trouvé que le feul petit Mémoire de M. *Schroll*, fur les filons aurifères inféré dans le Journal Allemand de M. *Moll* (93), dont j'aie pu tirer parti, & en extraire ce qui pouvoit convenir à mon plan, en ajoutant à cet extrait la partie minéralogique qui étoit très-infuffifante dans l'écrit de M. *Schroll*, rempli d'ailleurs d'excellentes obfervations métallurgiques. Je ne ferai pas mention d'un autre petit ouvrage du même auteur, intitulé: *Grundlinien einer Saltzburgifcher Minéralogie*, qui, quoiqu'eftimable, n'eft qu'une fimple nomenclature des productions du règne minéral, même incomplette, parce qu'il paroît que lorfque l'Auteur la compofa il ne connoiffoit point encore toutes celles qu'il a appris à connoître depuis & que nous avons vu dans fa collection. Ainfi la plus grande partie des faits que nous avons raffemblé ici, des raifonnements auxquels ils ont donné lieu, & dont nous avons formé le petit corps d'ouvrage que nous préfentons à la Société, font les fruits de nos obfervations & de nos méditations fur les intéreffantes collections que nous avons vu & les converfations que nous avons eu avec leurs poffeffeurs éclairés, à l'exception des objets relatifs aux falines, dont l'*Hiftoire Naturelle* n'a été compofée que fur les matériaux que nous avons recueilli nous-même en vifitant les mines de fel & tout ce qui en dépend.

---

(93) *Oberdeutfche Beyträge zur Naturlehre und Oekonomie. Saltzburg. an.* 1787. *pag.* 168-202.



SECTION I.

Qui traite du Duché de Baviere & du Palatinat supérieur.

§. I.

LA Baviere & le Palatinat supérieur forment un bassin renfermé entre deux grandes chaines de montagnes; l'une qui est une continuation des montagnes de la Bohême, s'étend du Sud-Est au Nord-Ouëst, depuis les bords du Danube, près de Passau, jusques aux montagnes de l'Alsace; & une autre qui se dirigeant au contraire du Sud-Ouëst au Nord-Est, est terminée à son extrêmité septentrionale par le fameux *Fichtelberg*, qui en est le point le plus élevé, & est séparée vers cette même extrêmité septentrionale où les deux chaines se rapprochent de la premiere mentionnée, par le *Wandreb*, riviere qui coule du Midi au Nord. La masse principale, celle qui forme le noyau de cette chaine, est de granit, qui dans la premiere chaine dont nous avons parlé, offre de grandes variétés; ainsi par exemple, vers son extrêmité méridionale, ce granit est rouge & composé de grains de quartz rouge & de mica, sans feldspath apparent, & passant à l'état de roche feuilletée à grains pour ainsi dire confondus, & d'un tissu peu serré, comme quelquefois le *Gneuss*, & quelquefois aussi blanc avec des aiguilles de schorl noir.

Vers la partie Nord-Ouëst de la même chaine, ce même genre de pierre offre un quartz lamelleux ou écailleux fragile qui en forme la masse principale, des grains transparens sans couleur, composés de lamelles épaisses en raison de la grandeur de ces grains qui semblent être une espece de feldspath, ou la pierre appellée par Pini, *adulaire*, & de mica noir; & dans la partie occidentale de cette chaine, cette pierre encore solide & compacte passe cependant déja à l'état feuilleté & se rapproche de la nature du quartz, & ce qu'il y a de singulier, c'est que ce même granit que nous avons vu ci-dessus, composé seulement de deux principes & dénué de feldspath, n'est encore composé ici que de deux principes, mais dénué de quartz, de façon qu'un feldspath blanc à gros grains & un mica noir, sont les seules substances qu'il présente.

§. 2. Du même côté ce granit eſt recouvert de roches feuilletées, compoſées de peu de quartz gras, principalement de horn-blende verte & mica jaune, parſemées de petits grenats rouges, de maniere que cette roche ne diffère du *Saxum ferreum* de *Wallerius*, que par les grenats qu'elle renferme ; & enfin ſur cette roche s'appuye le *ſchiſte* argilleux rouge, qui forme la croupe de ces montagnes.

§. 3. Toute la montagne de *Fichtelberg* eſt formée d'un beau granit, compoſé de gros cubes opâques, rouges de feldſpath, de quartz tranſparent ſans couleur, de glandes aſſez petites & clair-ſemées de ſtéatite verte, & de mica brun, qui vers le point le plus élevé du *Fichtelberg*, eſt coupé de veines d'une pierre d'un vert foncé à petits grains très ſerrés, dont les parties conſtitutives ſont un quartz verdâtre, & la *horn-blende*, & doit en conſéquence être conſidérée comme une variété du *Saxum ferreum de Wallerius*, qui quelquefois paſſe à l'état d'un *ſchorl ſolide*, légérement rayonné ça & là. Sur le granit de la chaine du *Fichtelberg*, du côté de l'Orient, s'appuye immédiatement la roche quartzeuſe & micacée *Saxum fornacum de Vallerius*, ou le *Gneuſs* des Allemands, compoſée de feuillets d'un quartz grenu blanchâtre, de demi ligne d'épaiſſeur, & de mica d'argent, qui ſert dans le pays de pierre à fourneaux *Geſtellſtein.*

§. 4. Le Nord du baſſin de la Baviere, entre les deux chaines que nous venons de faire connoître, eſt fermé par des montagnes calcaires, compoſées d'une pierre ſpathique, blanche, à gros grains, que les Allemands nomment ſaline, (*Salinichter Kalk-Stein*, *Saltz-Schlag des Suèdois*) & regardent comme primitive, qui eſt plus peſante & plus dure que ne l'eſt communément cette eſpèce ; ce qui me fait préſumer qu'elle eſt comme le marbre ſpathique ſtatuaire de Tyrol mêlée de parties quartzeuſes.

§. 5. Cette pierre calcaire ſpathique ou écailleuſe (du moins celle de Baviere & de Tyrol), par ſa ſituation immédiatement entre les montagnes graniteuſes & celles à couches, & par le mélange quartzeux qu'on y obſerve, ſemble devoir ſon origine à une époque peu poſtérieure à la formation des montagnes primitives, & peu antérieure à celle des montagnes ſécondaires ; à une époque où les animaux teſtacés, marins, également près de leur origine, n'avoient pas encore pu ſe multiplier au point qu'ils l'ont fait depuis ; à une époque enfin, où le fluide qui nourriſſoit ces premiers animaux, tenoit encore de la nature & de la force diſſolvante de celui qui a donné naiſſance aux granits ; de-là vient que cette pierre produite

duite par criſtalliſation, & à la maniere des granits mêmes, eſt auſſi toute compoſée de parties *criſtallines ſpathiques*, & ne renferme pas un ſeul reſte des corps teſtacés auxquels elle doit néanmoins ſa formation comme toutes les pierres du même genre.

§. 6. Les parties latérales de ce baſſin, qui s'appuyent immédiatement contre les montagnes primitives, ſont compoſées de bancs épais, d'une pierre calcaire, ou d'une eſpece de marbre compacte à texture imperceptible, entiérement ſemblable à la pierre qui forme l'intérieur du *Jura*.

§. 7. Son extrêmité méridionale entre Donnavert & Regensbourg & juſqu'au de-là, eſt fermée par une pierre calcaire, ou plutôt une pierre marneuſe ou ſolide & en bancs épais, qui renferme ces ſinguliers ſilexs en boules & à couches concentriques, dont on fera mention plus bas, ou en lits minces & feuilletés, blanchâtres ou jaunâtres, comme *la pierre d'Oeningue* en Suiſſe & ailleurs, qui renferme des empreintes de poiſſons qui paroiſſent tous fluviatiles & même de reptiles; & enfin le fonds & le milieu de ce baſſin, eſt formé de ſables, de graviers & d'argilles communes.

§. 8. Toutes les montagnes dont nous venons de parler, ſont aſſez riches en mines & en minéraux de tout genre, & ſur-tout en mines de fer. Celles de ces mines qui ſe trouvent dans les deux grandes chaines principales que nous avons fait connoître, y forment de véritables filons; mais ſur la marche & l'étendue deſquels on n'a encore que des notions incertaines; toutes celles au contraire que renferment les montagnes plus avancées ou intermédiaires ſécondaires, forment des couches comme celles de ces montagnes elles-mêmes avec leſquelles elles ont ſans doute une origine commune. Ces mines & ces minéraux ſont:

§. 9. Une belle mine de fer micacée *eiſenram*, compoſé de grandes écailles couchées les unes ſur les autres qui ſe trouve dans la face Nord-Ouëſt du *Fichtelberg*, où il eſt remarquable qu'elle forme un filon dans le granit même.

§. 10. Mine de fer hématite noire, manganéſifere, qui ſe trouve dans la face Nord-Eſt du *Fichtelberg*, encore dans le granit, & ce qu'il y a de ſingulier, c'eſt que ces deux eſpeces (celle-ci & la précédente), qui, traitées ſéparément, donnent, comme on ſait, un aſſez mauvais fer, donnent au contraire en les mêlangeant enſemble, comme cela eſt uſité dans le pays, un fer, qui, à ce que l'on m'aſſure, eſt de fort bonne qualité.

§. 11. Et vis-à-vis de ces mines contre les montagnes de la chaine opposée & contre le schiste rouge dont j'ai parlé, on trouve une mine de fer d'une nature fort singuliere, qu'on a nommé mine argilleuse; ce sont en effet des masses plus ou moins arrondies, grises intérieurement, d'un grain argilleux, qui semblent être des fragmens de schiste ou de roche de corne roulés, & sont tellement pénétrées de fer, qu'en se décomposant au moyen de l'air & de l'humidité, elles se recouvrent comme les mines de fer blanches d'une écorce brune de plusieurs lignes d'épaisseur; ces masses arrondies se trouvent en grand nombre ensemble, & forment une couche que l'on exploite; le 100 de cette mine produit le 50 jusqu'au 70 de très-bon fer.

§. 12. Sous la couche précédente, s'en trouve une autre de mine de fer sablonneuse, non moins singuliere. C'est un composé de petits grains gris, anguleux, demi transparents, qui se recouvrent d'ochre & semblent être de petits fragments de stéatite.

§. 13. La pierre calcaire *spathique* dont on a parlé, qui se trouve dans le voisinage de ces mines, est employée comme fondant de celles-ci ou comme *castine*.

§. 14. Cette même pierre calcaire *spathique*, ne renferme dans l'intérieur de sa masse, ni filons ni couches minérales, mais elle est recouverte de semblables couches. On trouve, par exemple, à *Schindeloch*, près de Bullenreith, de la mine de fer limonneuse en masses lamelleuses irrégulieres & arrondies, dispersées ça & là, comme par nids; cette mine repose sur des couches talqueuses dont nous parlerons plus bas, & toutes ces couches ensemble forment une épaisseur de 154 ½ à 184 ½ pieds de Baviere, jusqu'à la pierre calcaire *spathique* ou grenue. Nous ferons mention plus bas d'autres couches minérales qui s'appuyent sur la même pierre.

§. 15. A *Welsendorf*, on trouve encore dans la roche primitive une mine de fer micacée en lames disposées en forme de rayons, qui a pour guangue un spath fluor améthystin foncé, tirant sur le bleu & quelquefois sur le noir.

§. 16. A *Dechtelrang*, en Walsasen, on trouve une belle hématite noire, douée des plus belles couleurs à sa surface.

§. 17. A Rotenfels dans le *Fichtelberg*, on trouve une hématite rouge informe.

§. 18. Près de Bergen, on exploite une mine de fer limonneuſe en petits grains noirs fortement réunis enſemble, une de plus riches de la Baviere, & qui cependant ne produit que le 25 ou le 30 pour cent de bon fer. J'ignore au reſte ſi c'eſt ici véritablement une mine de fer limonneuſe, ou une roche de corne martiale en grains qui a été maniée par les eaux, comme la mine de fer noire en grains ronds du *Muhlithal* en Suiſſe.

§. 19. Et près d'*Amberg*, où tout eſt calcaire, une belle mine de fer limonneuſe baſaltiforme; elle eſt compoſée de maſſes globuleuſes, qui intérieurement préſentent une conformation de colomnes minces, très-régulieres, à 4 & 5 pans; elle eſt d'un brun rouge extérieurement, & noirâtre intérieurement.

§. 20. Une belle mine de fer encore que l'on n'a rencontré juſqu'à préſent à *Lutzmanſtein* que dans les champs, mais qui ſans doute a été détachée de quelque filon, préſente une belle druſe d'hématite rouge criſtalliſée, dont chaque criſtal offre une pyramide tetraëdre; mais que l'on a lieu de ſoupçonner être un octogone aluminiforme dont la pyramide inférieure également tetraëdre, ſe trouve enfoncé dans ſa baſe martiale; chaque face de ces criſtaux eſt formée de triangles les uns plus petits que les autres, & les plus petits exactement renfermés dans les grands, de ſorte que l'on voit que ceux-ci ſe ſont évidemment formés par l'appoſition de lamelles ſucceſſives.

§. 21. Enfin à *Bodenmais* on exploite une pyrite ſulphureuſe, d'un beau jaune, tirant un peu ſur le blanc, qui dans une des exploitations eſt attirable à l'aimant, parce qu'elle contient des grains de mine de fer noire. On ne la traite pas néanmoins pour le fer qu'elle contient, mais pour le vitriol qu'elle produit. Je préſume qu'elle pourroit bien auſſi être aurifère, & mériteroit d'être eſſayée ſous ce point de vue.

§. 22. Outre le fer, les montagnes de la Baviere renferment d'autres mines métalliques & ſémi-métalliques, mais en petite quantité, comme des mines de cuivre, de plomb, de manganèſe, de cobalt & de zinc.

§. 23. On a découvert à une lieue de Munich, pendant que j'étois dans cette ville, une pyrite cuivreuſe d'un jaune verdâtre, ſolide & fragile, très pauvre & qui ne tient qu'un centieme environ de cuivre. On en a trouvé une veine qu'on m'aſſure être conſidérable dans du grès.

§. 24. On exploitoit autrefois à *Weiding* & *Altfranken*, un filon de

plomb, contenant de la galène dans une guangue de ſpath peſant teſſulaire; mais ces mines ont été ſubmergées par les eaux.

§. 25. A *Leunding*, dans la Baviere inférieure, on exploite une mine de plomb tenant galène, quelquefois recouverte de plomb verd en forme de croute informe & grenue, & ſe trouvant en filons dans le granit feuilleté, composé de feldſpath & de mica dont j'ai parlé ci-deſſus en décrivant les montagnes de la Baviere.

§. 26. A *Lham*, im Bergam Bodenmais, on a trouvé de la galène de plomb dans une guangue de quartz.

§. 27. On trouve encore la galene de plomb & un beau plomb arſénical *Bleiſchweif*, dans la Calamine du *Ranſchenberg*, dont je ferai mention plus bas.

§. 28. Enfin, on exploitoit autrefois, près d'Amberg, à *Bleyenſeyſach*, une couche de mine de plomb ſécondaire, remplie de pétrifications, mais ces mines ont été ſubmergées par les eaux.

§. 29. A *Katzbach*, près de Kam, on a découvert un filon de manganèſe dans une guangue quartzeuſe, & cette manganèſe qui eſt noire & hématitiforme, eſt remarquable, ſur-tout parce qu'elle eſt argentifère & tient de 3 à 4 lots d'argent par cent de minérais.

§. 30. A *Schachten*, territoire de Walſaſen, frontieres de Bohême, on a trouvé un filon de cobalt, où cette mine ſe préſente en croutes, recouvrant des criſtaux quartzeux, & ſemblable au *Scherben cobolt* des Allemands.

§. 31. Au pied du *Gummelberg* composé de granit & couronné par une maſſe de baſalte en colonnes dont nous parlerons plus bas, ſe trouve un cobalt vitreux ſolide, ou comme écailleux, noirâtre, paſſant quelquefois à l'état de cobalt réticulé d'un tiſſu ſi ſerré & ſi fin qu'à peine peut-on le diſtinguer à l'œil nud; & ce que ce cobalt mêlé de particules & de grains quartzeux, & que l'on aſſure être de bonne qualité offre de remarquable, c'eſt qu'il forme des couches ou des veines horizontales au nombre de ſix, alternant avec des couches d'un ſablon de la plus grande blancheur & entiérement ſemblable à un beau ſable de riviere.

§. 32. A *Ranschenberg* on exploite une calamine blanche, quelque fois lamelleuſe; celle-ci eſt très-jolie; elle eſt composée de lamelles larges, paralleles, minces, & qui ne ſe touchent que par peu de points, de façon qu'elles laiſſent entr'elles des interſtices ſemblables à des fiſſures étroites qui

permettent à l'œil de pénétrer dans l'intérieur de sa masse, & de distinguer que l'une des faces de chacun de ces feuillets est constamment blanche, tandis que la face opposée est constamment rouge, couleur due peut-être à de l'ochre de plomb, puisqu'on trouve ce métal uni soit au soufre, soit à l'arsénic, accompagnant comme nous l'avons dit ci-dessus, cette espece de mine de zinc, dans laquelle on rencontre aussi plus rarement de la blende brune.

Cette calamine forme des rognons considérables, dans l'intérieur de la pierre calcaire solide dure blanche, dont j'ai parlé ci-dessus en décrivant les montagnes de la Baviére.

§. 33. La Baviére ne renferme pas seulement des mines métalliques, mais aussi des minéraux inflammables & des bitumes de différentes especes.

§. 34. On trouve des veines de bon charbon de pierre à *Ungentenwald* dans la Baviére supérieure. On en trouve encore à *Benedict-Bayern* à Lengries.

§. 35. Tous ces charbons sont d'une bonne qualité, luisans, de la nature de ceux que l'on nomme *charbons gras*, & semblent être tous comme ceux de Suisse, (voyez mon *Histoire Naturelle du Jorat. Tom. II. Sect. II.*) d'origine animale. Néanmoins les exploitations de ce bitume languissent encore, soit à cause du préjugé que l'on conserve encore en ce pays contre ce combustible, soit parce que comme on me l'assure, on a encore suffisamment de bois à bruler.

§. 36. A 600 pas de *Schindeloch* près de Bullenreith, ou comme on l'a dit ci-dessus, il existe de la mine de fer limonneuse qui, avec les couches qui l'accompagnent repose sur la pierre calcaire *spathique*, on trouve sur la même pierre une espece de combustible naturel fort singulier, qui ici comme en Suisse est appellé communément *charbon de pierre ligneux*, mais qui ici comme en Suisse, se trouve à la surface de la terre, & non dans ses profondeurs, ni entre des couches pierreuses comme le charbon, est aussi accompagné de couches purement terreuses, a aussi des propriétés qui appartiennent à la tourbe, & aucune de celles qui appartiennent au charbon minéral, de sorte qu'on peut l'appeller à beaucoup plus juste titre *tourbe ligneuse*.

§. 37. Cette *tourbe ligneuse* se rapproche encore plus de la nature du bois que celle de Suisse, mais d'un bois pourri & pénétré de Mars, & qui a par conséquent moins de ténacité; elle répand également une odeur de tourbe quand on la brule, excepté, dit Mr. *Florer*, là où il entre de

l'acide vitriolique dans la combinaifon du bitume qui lui communique alors une odeur de houille ; le bois foffile & d'ailleurs non altéré qui accompagne cette fubftance, eft également martial & pénétré d'ochre de fer, & quelque fois vitriolique.

§. 38. Cette matiére *Végéto - minérale* eft renfermée entre deux liziéres d'une argille d'un gris foncé bleuâtre, qui fait auffi voir des traces d'une origine végétale, & le lit argilleux de cette couche bitumineufe, repofe fur une autre couche qui eft pyriteufe & vitriolique & s'effleurit à l'air; fous celle-ci, il y a encore de l'argille, & cette argille repofe enfin immédiatement fur la pierre calcaire.

§. 39. Et enfin à *Lengries* près du Degernfée & non loin des carriéres du marbre qu'on exploite au même lieu, on trouve auffi de l'huile de petrole.

§. 40. En fait de roches de pierres & de terres curieufes ou utiles que produit la Baviére, on y trouve outre celles dont nous avons déja parlé en faifant connoître la Topographie Minéralogique de la Baviére :

§. 41. Des granitz.

§. 42. Entre *Reds* & *Kam* près Schoental, on trouve une ollaire folide verdâtre, compofée de ftéatite grenue d'un gris tirant fur le verd avec des veines de mica plus foncé, fufceptible d'être taillée & travaillée au tour, mais qu'on n'a pas encore fongé à employer.

§. 43. A *Wernberg* dans le Palatinat fupérieur, on a trouvé une ferpentine d'un verd foncé à grains très-ferrés qui fe décompofe à l'air & fe recouvre d'une écorce grife, que l'on n'a pas non plus fongé à employer.

§. 44. Dans la plaine dans les environs de Munich & fans doute dans le lit de l'*Ifer*, on trouve une très-belle roche en cailloux roulés venue fans doute originairement des montagnes du Tyrol où l'*Ifer* qui l'aura chariée prend fa fource. Elle eft compofée de fchorl folide très-grenu & prefque fablonneux qui en fait la maffe principale, & de grenats gemmes ou tranfparents rouges difperfés dans cette maffe. Lorfqu'elle eft taillée en plaque mince & polie, elle paroît entiérement demie tranfparente au jour & fait un très-bel effet. — J'ai vu toute une tabatiére faite de cette pierre montée en or entre les mains de Mr. le Profeffeur *Baader*; c'étoit un cadeau de *S. A. l'Electrice Douairiére*, dont il eft Médecin.

§. 45. A *Ebrendorf* dans le Palatinat fupérieur, on a trouvé un beau jafpe verd veiné çà & là de rouge, formant un filon de fix pieds & trois

quarts mesure de Baviére, dans une roche quartzeuze & micacée feuilletée *Gneuss*.

§. 46. A *Hirschau* en Kolberg dans le Palatinat supérieur, on trouve toute une montagne de calcédoine & de cornaline en couches mêlées, & à ce que je présume irréguliéres. La calcédoine d'une teinte tirant sur le bleu est un peu grossiére; mais la cornaline est de la plus grande beauté pour la couleur, & si elle n'offroit pas intérieurement des nuages & des fêlures, elle pourroit passer pour orientale.

§. 47. Les quartz que l'on trouve en Baviére sont le quartz fragile, un quartz sablonneux, blancs, & le quartz gras demi transparent qui accompagne communément les mines métalliques.

§. 48. Un phénomène plus curieux encore que celui dont il a été question ci-dessus §. 46. c'est celui que présente à *Rawenstein* Gouvernement de Zwisel, une espece de pierre rouge à lames épaisses, semblable à l'*adulaire* de *Pini*, que l'on regarde ici comme un quartz rouge. Cette singuliere pierre forme tout un banc horizontal de l'épaisseur de 40 pieds & demi, recouvert de mica écailleux irrégulier blanc, en forme de roche, dans lequel il n'y a cependant aucune particule quartzeuse ni d'aucun autre ingrédient ordinaire des roches, de l'épaisseur de deux pieds. On ne trouve cependant dans ces deux singuliéres couches disposées à la maniére des couches secondaires, aucun des corps étrangers qu'on a coutume de rencontrer dans ces dernieres.

§. 49. A *Bodenmais* où nous avons vu ci-dessus §. 21. qu'on exploite une pyrite sulphureuse, on trouve aussi un Feldspath blanc ou grisâtre en cristaux irréguliers, qui ont souvent de deux pouces & demi jusqu'à trois pouces de longueur, recouverts le plus communément à l'extérieur d'une écorce rouge de terre martiale, de parties noirâtres de mine, & çà & là de mica blanc argentin qui semble désigner que la matrice de cette pierre est une roche fort micacée. On en apporte beaucoup à la fabrique de porcelaine Electorale de *Nymphenbourg*, où on l'emploie pour la couverte de la porcelaine.

§. 50. On trouve une pierre marneuse calcaire brune noire, qui donne de l'odeur quand on la frotte, & est une espece de pierre puante, dans le Palatinat supérieur & *auf der Wiesel bey Ssteingaden*. L'analogie porte à croire que cette pierre habite dans un grès marneux, qui pose sur la pierre calcaire qui forme les extrêmités du bassin de la Baviére, & qu'elle y ac-

compagne des veines de houilles ou eſt un indice de leur voiſinage ; le peu de notions que l'on a dans ce pays ſur les gites du charbon minéral ne peuvent tout au plus permettre que des conjectures.

§. 51. Les marbres qu'on trouve en Baviére & le Palatinat ſupérieur ſont les ſuivants :

Rouge avec des taches blanches ſpathiques ; de Lengries près du lac de Degern, *Degern-Sée* ſur les confins de la Baviére & du Tyrol. — Ce marbre eſt fort gris avec des taches allongées blanches.

§. 52. Nombre de meubles de la réſidence électorale à Munich ſont conſtruits de ces deux marbres, ainſi que d'un autre blanc du Tyrol, qui eſt le marbre ſtatuaire de cette ville & reſſemble un peu au Carrare, mais eſt d'un blanc moins beau ; d'ailleurs ſon grain eſt plus groſſier, & çà & là quartzeux, ce qui fait qu'il eſt de duretés variables, réſiſte inégalement au ciſeau, & dans certains endroits plus que dans d'autres, dans leſquels endroits auſſi il donne du feu avec l'acier, & le rend par conſéquent difficile à travailler.

§. 53. A *Berg* près Neumarck dans le Palatinat ſupérieur, on trouve le *beau marbre ammonite & belemnitique*, connu communément ſous le nom de *marbre d'Altorf* du nom du lieu où on le travaille.

§. 54. Dans le Palatinat ſupérieur encore à *Freyſtadt*, on trouve un autre marbre lumachelle, rempli de fragmens de différentes coquilles tant univalves que bivalves.

§. 55. A *Kochel* & *Hohenschwangal*, on exploite une eſpece d'albâtre ou plutôt d'alabaſtrite blanche avec des veines parallèles noires.

§. 56. Quant aux criſtalliſations & concrétions calcaires qui ſe forment tous les jours, je n'en connois que peu des plus remarquables ; par exemple :

§. 57. On trouve dans des mines un joli ſpath tranſparent blanc, criſtalliſé en pyramide tetraëdre très-obtuſe, & à pans très-inclinés.

§. 58. A *Ensdorf* dans le Palatinat ſupérieur, on rencontre rarement un ſpath transparent en colomnes, formé de priſmes polygones longs réunis par les côtés, blanc & jaune de ſuccin.

§. 59. A *Ranſchenberg* dans les mines de Calamine, on trouve un ſpath calcaire teſſulaire blanc opâque.

§. 60. A *Ranſchenberg* & dans les mines encore, on trouve un ſpath ſolide blanc dans lequel j'ai vu de la blende brune.

§. 61.

§. 61. A *Briederwinderhoele* où se trouve creusée dans un rocher calcaire une grotte immense que l'on m'assure être aussi belle que la fameuse grotte de *Baumann*, il y a de très-belles stalactites spathiques.

§. 62. Un phénomène encore plus remarquable que celui dont nous avons parlé ci-dessus §. 48. & qui mériteroit d'être mieux connu, c'est une montagne ou une masse entière de spath fluor rouge & bleu tirant sur le violet, ou la couleur d'améthyste, composé de lames irréguliéres & confondues, qui doit se trouver à *Buch* à trois lieues de Regensburg; M. le Professeur *Florer* se propose d'en faire une description que le célèbre *Verner* lui a demandé.

§. 63. Si cette masse est considérable, elle pourra servir à prouver dans les premiers tems du monde de grands amas d'acide spathique, & à rendre raison au moins jusqu'à un certain point, de la grande quantité d'éléments quartzeux qui entrent dans la composition de notre globe, & qui n'auroient pu exister s'il n'y avoit eu en effet lors de leur formation une quantité de cet acide assez grande, pour dissoudre toute la terre siliceuse qui forme un des principes de ces élémens. Comme le quartz même est en général beaucoup plus abondant dans la nature que les traces étrangéres du séjour de la mer, il faut peut-être absolument supposer dans les premiers tems du globe, une grande *mer d'acide spathique* qui a donné naissance à tous les granits & à toutes les masses graniteuses répandues avec tant de profusion par tout.

§. 64. Quant aux terres de la Baviére, outre celles qu'on a nommé ci-dessus :

A *Walterihoff* on trouve sur la pierre calcaire spathique dont nous avons parlé ci dessus, une couche horizontale d'une terre en petites masses pulvérulentes, blanchâtres, composées de toutes petites écailles molles, flexibles, talqueuses, dans laquelle on trouve dispersées çà & là des masses isolées irréguliéres d'une pierre blanche, toute composée de lits intimément joints ensemble, & de petits grains plus ou moins quarrés ou cubiques dans le sens desquels aussi elle se casse, & que je suis porté à regarder comme un feldspath informe, quoi qu'on le regarde ici comme une sorte de quartz, nom sous lequel j'en ai fait mention ci-dessus. Comment ces masses de pierres ainsi isolées se trouvent-elles ici, ont-elles été formées dans le lieu même où on les rencontre, ou sont-ce des fragments venus d'ailleurs ?

§. 65. Cette couche talqueuſe s'étend à trois quarts de lieue de là juſqu'à *Bollendreit* où nous avons dit qu'elle ſert de chevet à une mine de fer limonneuſe lamelleuſe, & dans ce même endroit.

§. 66. A *Bullendreit*, on trouve une terre brune mêlée de quelques particules talqueuſes, qui ſemble être une *terre d'ombre*. Cependant M. le Profeſſeur *Florer* ſoupçonne qu'elle doit ſa couleur à de la manganèſe dont il y a des mines voiſines; mais je croirois plutôt que c'eſt le fer comme dans toutes les *terres d'ombre*, & cela d'autant plus que des mines de fer accompagnent de près cette terre.

Cette terre brune forme pluſieurs couches qui alternent avec des couches de la terre talqueuſe que nous venons de décrire.

§. 67. On ſait aujourd'hui que la véritable *terre d'ombre* doit ſon origine à des végétaux décompoſés & minéraliſés par le bitume. — Mais peut-on lui ſuppoſer ici une pareille origine ? Ce qui peut le faire préſumer, c'eſt que la tourbe ligneuſe que nous avons décrit ci-deſſus & dont l'origine eſt bien évidemment végétale, ne ſe trouve qu'à la diſtance de 600 pas du gite de cette terre. — Mais dans ce cas, comment expliquer ici la préſence de la terre talqueuſe, à laquelle aſſurément on ne peut ſuppoſer une ſemblable origine ?

§. 68. Il eſt ſans doute difficile de réſoudre ce problême d'une maniere ſatisfaiſante, à moins d'admettre que toutes ces différentes couches ſont dues à une ou même pluſieurs alluvions ſucceſſives qui auront lavées des montagnes ou des rochers abondants en parties talqueuſes & recouverts de productions végétales, qu'elles auront entrainées dans la profondeur, & dépoſées les unes après les autres.

§. 69. Près d'*Aurbach* en Palatinat, près *Haunau*, *Gunzendorf*, *Trochenreit*, on trouve une terre minérale rouge qui a auſſi les propriétés d'une terre bolaire un peu ſablonneuſe, exploitée par des Juifs qui en envoyent beaucoup en Turquie, & qui eſt employée ici dans les arts comme couleur.

On prétend qu'on en a extrait déja plus de 1100 quintaux.

§. 70. A *Amberg* & *Altenricht*, il y a une terre jaune qui a un peu plus de conſiſtence que la précédente & les mêmes propriétés, & eſt employée de même dans les arts.

§. 71. Dans le territoire de *Walsasen* dans le Palatinat ſupérieur, il y

à une eſpece de terre graſſe à foulons marbrée de jaune & de rouge, qui paroît avoir beaucoup de rapports avec la *terre miraculeuſe* de Saxe.

§. 72. La terre à porcelaine blanche dont on ſe ſert dans la fabrique de porcelaine Electorale de *Nymphenbourg* près de Munich, forme le toît de la Mine de fer argilleuſe que nous avons fait connoître plus haut; elle eſt aſſez compacte, d'un tiſſu uni, ni grenu, ni feuilleté, peu graſſe & peu luiſante, fort légère & très-reſſemblante au *Keſſekil* ou l'écume de Mer; celle que je poſſéde eſt déja préparée pour la fabrication de la porcelaine, préparation qui a lieu en la mêlant avec une portion de ſable & de gyps.

§. 73. Le Feldspath qu'on employe dans cette fabrique eſt apporté de *Bodenmais*, où comme on l'a vu on exploite des pyrites ſulphureuſes, qui ſans doute en ont colorées en ſe décompoſant les ſurfaces; on l'employe peu & moins qu'on ne le devroit dans cette fabrique.

§. 74. La terre à briques commune ſe trouve dans les environs de Munich & ailleurs.

§. 75. Les montagnes ſecondaires de la Baviére & du Palatinat ſupérieur renferment auſſi un grand nombre de corps étrangers de différents genres.

§. 76. Près de *Kemnat*, on trouve des bois pétrifiés; ce ſont pour la plupart des fragments qui paroiſſent avoir appartenu à des bois blancs, ſont changés en une pierre ſiliceuſe blanche.

§. 77. A *Amberg* on trouve des fongites ficoïdes, & d'autres eſpeces.

§. 78. Près d'*Amberg* & de *Berg*, dans le fameux marbre connu ſous le nom de *marbre d'Altorf*, dont on a fait mention ci-deſſus, on trouve des belemnites avec & ſans alvéoles.

§. 79. A *Bleyenſeyſach*, on a trouvé dans les Mines de plomb que nous avons vu avoir été exploitées ici des belemnites grandes comme la moitié du corps d'un homme, & toutes remplies de galène de plomb. Je ſoupçonne néanmoins vu la grandeur prodigieuſe de cette pétrification que je n'ai pas vu, que ce ſont plutôt des orthocératites que des belemnites.

§. 80. A *Berg* près Neumarck, dans le marbre ſoi diſant d'Altorf, on trouve de belles ammonites ſpathiques à ſtries profondes.

§. 81. Près de *Meining*, on trouve des ammonites calcaires à articulations découpées en forme d'herboriſations; il y en a auſſi d'autres à *Deiſendorf*.

§. 82. A *Kelheim*, on trouve des vermiculites dans une pierre marneuſe fiſſile.

§. 83. A *Bergen*, on trouve des trochlites, des turbinites, des ſtrombites ou plutôt leurs noyaux dans la mine de fer en grains noire, dont on a parlé précédemment.

§. 84. A *Kuefstein*, dans une pierre marneuſe ou une eſpece de marbre marneux dur qui accompagne les veines de charbon de pierre de ce diſtrict, on trouve des cochlites calcinées fluviatiles, connues ſous le nom de *Planorbis*, qui ſemblent prouver que la baſſe Baviére ou le baſſin de cette Province, comme les fonds gréſeux de la Suiſſe & de la Souabe, doit en partie ſon origine aux eaux lacuſtres douces.

§. 85. A *Kelheim*, on trouve de belles oſtracites de nature ſpathique épaiſſes & longues, *oſtracitæ elongati*, d'environ demi pied de long.

§. 86. A *Amberg*, on trouve des oſtracites en crêtes de Coq, *oſtracitæ criſta galli.*

§. 87. Près de *Kelheim*, on trouve de grandes térébratules ſillonnées & tuilées, *terebratulæ ſulcatæ imbricatæ*, dans une pierre calcaire tendre blanche ſablonneuſe.

§. 88. A *Amberg*, on trouve de grandes chamites ou plutôt leurs fragments, converties ſouvent en mines de fer.

§. 89. A *Bergen*, on trouve d'aſſez grandes chamites & ſouvent leurs empreintes, dans la Mine de fer en grains noire dont nous avons fait mention parmi les Mines de fer de la Baviére.

§. 90. Dans les mêmes couches de mines de fer de *Bergen*, on trouve auſſi des buccardites.

§. 91. Dans les mines de fer de *Bergen* encore, on trouve des échinites coniques, *Echinitæ conoïdei*, qui quelques fois ſont très-grandes.

§. 92. Tous les coquillages qui ſe trouvent ici ſont de la même nature que les couches qui les renferment, & toutes converties en mine de fer.

§. 93. A *Heining* près de Neumarck, on trouve des Echinites en forme de cœur, *Echinitæ ſpatagoïdei*, de la grandeur de petites noix.

§. 94. A *Kelheim* & *Weltenburg*, on a trouvé dans un marbre marneux fiſſile des ichtyolites, qui ſemblent avoir leurs analogues vivans dans nos eaux douces.

§. 95. On trouve de grosses vertèbres à *Bergen*, où se trouve le fameux marbre ammonite de Baviére, qui doivent avoir appartenu à quelque cétacé, peut-être à un animal de la famille des *Requins*.

§. 96. Encore à *Kelheim* & *Weltenburg*, & dans la même pierre, on a trouvé une amphybiolithe de grenouille qui doit se trouver chez Mr. le Professeur *Florer*.

§. 97. On trouve des zoolithes d'animaux terrestres dans le marbre ammonite de *Bergen* près Neumarck. Il semble que ce sont des vertèbres & d'autres os de quadrupèdes.

§. 98. Il y a lieu de croire qu'en recherchant avec soin des traces de volcans éteints, on en trouvera en Baviére ou le Palatinat supérieur comme dans les pays voisins (en Bohême); du moins il est certain qu'on y a rencontré des basaltes en colonnes en plus d'un endroit, & particuliérement au Mont *Gummelberg*, au sommet duquel il existe une très-belle chaussée de basalte dont nous avons déjà touché un mot en parlant des mines de cobalt de la Baviére.

§. 99. Cette chaussée, est composée de basaltes articulés, & toute la masse semble avoir cédée à un puissant effort & s'être repliée en partie sur elle-même, de maniere à former une demie voute lors qu'elle étoit encore molle.

§. 100. Les colonnes sont de 4. 5. 6. jusqu'à 7 côtés, & le basalte qui est pur & noir, est parsemé de petites glandes de zéolithe solide d'un blanc bleuâtre, & de chrysolithe des volcans jaune.



SECTION II.

Qui traite de l'Evêché & Principauté de Saltzbourg & pays adjacents.

§. 1.

LE pays de Saltzbourg, si ressemblant par ses belles montagnes, la singularité des sites qu'il offre, & même plusieurs de ses productions naturelles, à la Suisse, que les étrangers viennent admirer en foule, est cependant peu connu sur-tout des Naturalistes, & sur-tout des Naturalistes François; nous croyons donc faire un travail utile en offrant au public tout ce que nous avons pu recueillir sur l'Histoire Naturelle de cette intéressante contrée.

§. 2. L'Evêché de Saltzbourg peut avoir environ 480 lieues de circuit; ses limites sont au Nord, le pays de Neubourg à l'Orient, l'Autriche au Midi, & au Sud-Ouëst la Carinthie & le Tyrol, & à l'Occident la Baviere & la petite Principauté de Berchtolsgaden.

§. 3. La partie occidentale de ce petit pays offre sur une étendue de plusieurs lieues, une plaine peu sinueuse & fort boisée, qui s'étend d'un côté jusqu'à Oldenbourg, où se trouvent comme nous l'avons déja dit, les limites de Saltzbourg & de la Baviere, & de l'autre jusqu'au pied même des montagnes, que l'on ne voit pas sans étonnement, s'élever subitement & à de très-grandes hauteurs, au-dessus de cette plaine unie.

§. 4. Les montagnes qui forment la meilleure partie des terres de l'Evêché de Saltzbourg, forment trois ordres d'élévations bien distincts; celles qui sont les plus avancées sur la plaine, les plus basses & qui forment plutôt des collines que des montagnes, constituent une chaine peu étendue, qui se prolonge le long des bords de la Salza jusqu'au Geisberg, & est en général composée de grès & d'une brêche à ciment marneux, dont nous parlerons plus en détail plus bas. Depuis Geisberg, peu éloigné du palais d'été du Prince, s'élève une chaine fort élevée, calcaire, & derriere laquelle courent parallélement plusieurs autres, qui venant de la Carinthie, passent par Hallein, Berchtolsgaden, & se prolongent jusqu'à Hall en Tyrol.

§. 5. Dans cette liziere se trouvent le Mont *Geisberg*, & les hautes pointes d'*Untersberg*, (cette derniere la plus haute qui soit visible de Saltzbourg), le *Hauschberg* & le *Hardnet*, près de Hallein, célébres en ce pays par l'abondance des marbres qu'elles produisent & que nous ferons connoitre plus bas, & le *Staufberg*, qui se trouvent sur les frontieres de Baviere. Toutes ces chaines du troisieme & du second ordre, se trouvent plus ou moins remplies de pétrifications que nous ferons connoître en leur lieu, mais cependant moins abondamment qu'en d'autres pays.

§. 6. Derriere les chaines de montagnes calcaires, suit un autre ordre de montagnes plus anciennes, qui sont les montagnes primordiales argilleuses, cornées & graniteuses; les montagnes *schisteuses* qui s'appuyent sur les granits, mais aussi quelquefois se confondent tellement avec eux, que les lignes de démarcations entre ces deux especes de roches ne peuvent se distinguer que bien difficilement ou même point du tout.

§. 7. Cette grande liziere de montagnes, qui en général est faite pour être l'objet des méditations du géologue, se dirige comme toutes les autres de l'Orient à l'Occident, en passant par les cantons de *Gastein*, de *Rauris* & du *Zillerthal*.

§. 8. Nous avons vu ci-dessus, §. 4, que les montagnes les plus extérieures du pays de Saltzbourg, sont composées de brêche; celle-ci renferme des noyaux depuis la grosseur d'un grain de sable jusqu'à celle d'une petite noix, des mêmes pierres calcaires dures compactes & de la nature du marbre blanchâtre qu'on trouve dans l'*Untersberg*, & rouge qu'on trouve dans le *Geisberg*, & ailleurs dans ces mêmes montagnes extérieures (*vorgebürge des Allemands*) de Saltzbourg, dont le pied est baigné par la Salza, qui sans doute s'est élevée un jour à de plus grandes hauteurs qu'aujourd'hui, & de grains de quartz, de jaspe ou de pétrosilex noir, & de granit. Quelquefois les noyaux de cette brêche ne sont autre chose qu'une poussiere ou une espece de craye tendre, blanche ou rouge calcaires, produits de la décomposition des mêmes pierres calcaires dont j'ai parlé. Le gluten d'un gris foncé, qui réunit tous ces fragments, est un grès calcaire, comme celui de la *Moliére* en Suisse, (*Hist. Nat. du Jorat. Tom. II. Sect. IV.* §. 6. *p.* 137.) qui donne, quoique plus difficilement que celui de Suisse, du feu avec l'acier, en raison des particules de sable quartzeux dont il est mêlé, & fait effervescence avec les acides dont la partie calcaire se dissout en entier.

§. 9. Les montagues de l'Archevêché de Saltzbourg ne manquent point de minéraux, mais ces minéraux font en général plus intéreſſants par leur beauté ou les accidents qu'ils offrent que par leur richeſſe; ceux de nature métallique offrent les ſuivans:

§. 10. Les plus grandes & les principales exploitations en fait de mines d'or ſe trouvent dans le *Rathausberg* vallée de *Gaſtein*, qui s'étend ſur une longueur de 10 lieues, juſqu'aux montagnes les plus élevées de cette contrée nommées *Tauren* (*Tauros*).

§. 11. Cette chaine ſe dirige de l'Occident à l'Orient, ſépare le pays de Saltzbourg de la Carinthie, & ſes ſommets élevés ſont la plupart recouverts de glaces éternelles.

§. 12. Cette montagne eſt très-eſcarpée, & on n'arrive aux exploitations que par une montée très-roide. Le *Rathausberg* eſt compoſé de granit (nous dirons plus bas ce que c'eſt que le granit de ce pays), & d'une roche graniteuſe feuilletée ou *Gneuss*, & renferme pluſieurs filons ſujets à nombre d'accidents & d'épaiſſeurs variables, & le plus ſouvent peu conſidérables: la guangue eſt ou la roche même, ou le quartz fragile qui quelquefois auſſi eſt enveloppé, & comme enduit d'une pierre feuilletée ou lamelleuſe, noire, tendre, à feuillets ondulés, qui ſâlit les doigts & pourroit bien être le *corneus tunicans* de *Wallérius*, & renfer[illegible] toujours de l'or vierge qui eſt ou ſuperficiel çà & là, ou formant fort rarement de petites veinules qui rempliſſent en entier des fiſſures de la pierre & la pénétrent de part en part.

§. 13. 100 *Corbeillées* ou *Kubel* de Minerai à boccard, dont chacune pèſe environ de 108 à 111 livres, produit depuis quelques lots juſqu'à pluſieurs marks d'or; on peut compter que chaque 100ne de *Kubel*, produit le plus communément un marck & quelque fois quelques lots de plus, & outre cela encore environ 8 à 10 marcks d'argent aurifère.

§. 14. Les Mines que fourniſſent ces exploitations, ſont outre:

1°. L'or vierge ci deſſus.

2°. Une pyrite arſénicale blanche ſolide, ou *miſpickel*, très-beau, & d'un blanc d'argent, tenant 5 quints ou 1 lot d'argent par cent.

3°. Une pyrite cuivreuſe d'un jaune verdâtre.

4°. De

4°. De la galène de plomb à gros cubes bien prononcés & quelquefois comme applatis & formés feulement de grandes & larges écailles quarrées, qui tient quelque peu d'argent.

5°. De la galène de plomb à petits grains irréguliers.

6°. De la galène de plomb antimoniale à petits grains, ftriée comme toutes les galènes antimoniales, mais dont les ftries font courbes au lieu d'être droites.

7°. De la pyrite fulphureufe.

§. 15. Le *Hohe - Goldberg* (*la haute Montagne d'or*), renferme auffi des exploitations fur des filons aurifères. Il eft fitué auffi en *Pongau*, dans la vallée de *Rauris* qui court parallèlement à celle de *Gaftein*, & va fe réunir à la même chaine de montagnes. Les glaciers defcendent ici plus bas que les mines.

§. 16. Le rocher de cette montagne eft communément le granit ou le *Gneuss*, & la guangue des Mines un quartz fragile qui contient rarement de l'or vierge apparent, mais lorfque ce quartz eft ferrugineux ou que le minérai fe préfente fous forme d'ochre jaune, on y trouve toujours de l'or; cependant 100 *Kübel* de minerai à boccard, produifent communément 3 marcks d'or de lavage.

§. 17. Les filons font fujets à variétés dans leur marche & leur puiffance eft peu confidérable; les Mines qu'ils fourniffent font :

1°. L'or vierge ci-deffus.

2°. Nous avons vu de beaux échantillons, renfermant de l'argent vierge, capillaire blanc ou jauni par un mélange d'or, dans des fiffures d'une blende brune écailleufes à groffes écailles, accompagnée de galène de plomb à gros cubes.

3°. La Mine de cuivre jaune verdâtre.

4°. Galène de plomb à gros cubes.

5°. La Galène de plomb à petits grains irréguliers &

6°. La pyrite fulphureufe.

7°. Des drufes de marcaffites cubiques ou peut - être de pyrite de cuivre verdâtre criftallifée, tenant 1 ½ ou deux lots d'argent par cent, & la marck d'argent 3 à 4 lots d'or.

8°. Blende brune écailleufe à groffes écailles.

9°. Blende noire ou mine d'argent zincqueuſe, tenant deux lots d'argent aurifère par cent, qui lui-même tient 2 à 3 lots d'or au marck.

§. 18. On travaille encore ſur des filons aurifères, dans la montagne nommée *Hierzbach*, dans la vallée de *Fuſch*, qui a ſa direction du Nord au Sud, ſur une longueur de trois lieues, depuis la vallée principale ou longitudinale de *Salzach*, juſqu'à la haute chaine des *Tauren*. Elle eſt fort eſcarpée; les filons courent de l'Occident à l'Orient, & ſont en général peu puiſſants. Le rocher à *Fuſch* eſt communément une ſtéatite verdâtre, & près des filons un *ſchiſte corné* noir, qui donne une poudre gris bleuâtre. La guangue ordinaire des Mines, eſt un quartz fragile blanc, & quelquefois un ſpath calcaire teſſulaire; & quoique ce quartz ne faſſe point voir des particules d'or vierge apparent, il eſt néanmoins toujours aurifère, & 100 *Kübel* de minerai à boccard, produiſent environ de 6 juſqu'à 8 lots d'or de lavage; mais l'argent que fournit le *ſchlich* de ces minérais en contient encore de 6 à 7 lots au marck.

§. 19. Les mines que ces filons produiſent, ſont outre

1°. L'or vierge en particules imperceptibles ci-deſſus.
2°. Une pyrite arſénicale ou *miſpickel* ſolide plus obſcure que celle de *Gaſtein*, dont le contenu en argent eſt le même; ſa couleur eſt plutôt griſe que blanche.
3°. Une pyrite cuivreuſe verdâtre.
4°. De la Galène de plomb à petits grains irréguliers.
5°. De la Galène de plomb à gros cubes.
6°. De la mine de plomb arſénicale, ou *bleiſchweif* à petites écailles très-ſerrées.

§. 20. Une autre montagne aurifère ſe trouve à *Schellgaden* en *Lungau*, à l'entrée de la vallée de *Muhrwinckel*. On y pourſuit deux exploitations: dans le *Gangthal*, très-haute montagne dans la partie Sud-Eſt de la vallée, & dans le *Birkek* montagne peu eſcarpée.

§. 21. Le rocher de ces montagnes eſt généralement parlant une roche feuilletée quartzeuſe & micacée ou un *Gneus* blanc, compoſé de quartz, de mica, & quelquefois de feldſpath.

§. 21. Les filons fe dirigent du Nord au Sud, font fujets à des accidents, & n'ont jamais plus de deux pieds de puiffance.

§. 22. La guangue des mines eft un quartz quelquefois noir. --- L'or s'y trouve natif & fous forme de grains de diverfes groffeurs, & depuis celle d'une lentille jufqu'à celle d'une pouffiére prefqu'imperceptible.

§. 23. Cent *Corbeillées* ou *Kübel* de minerai à boccard, produifent communément de 12 jufqu'à 14 lots d'or de lavage.

§. 24. Les mines que ces filons produifent, font outre

1°. L'or vierge ci-deffus:
2°. Une pyrite cuivreufe ou mine de cuivre jaune.
3°. De la Galène de plomb.
4°. Une pyrite fulphureufe.

§. 25. Enfin, les derniers travaux fur des filons aurifères dont nous ayons à parler, font près de *Zell* dans le *Zillerthal*, à *Rhorberg* & à *Haizenberg*, les uns & les autres au pied d'une montagne haute & efcarpée, qui forme comme un bras feptentrional de la haute chaine des monts *Taueren.*

§. 26. Les mines fe trouvent en couches qui courent de l'Orient au couchant avec une puiffance de quelques pouces, & rarement plus de deux pieds; elles fe trouvent ou dans une efpece de *fchifte*, ou plutôt de roche de corne noire, & ont alors pour guangue un quartz blanc de lait; ou dans une efpece de *pierre ollaire lamelleufe*, & ont alors pour guangue un quartz gris fragile, d'un grain terne & prefqu'argilleux, & un peu hydrophâne, qui par tout fe trouve dans les rochers de nature argilleufe (*Effai d'un Syft. des Tranfit. de la Nat. dans le régne Minéral*, *pag.* 41.) l'or s'y trouve toujours vierge & fuperficiel; quelquefois auffi la guangue de ces mines eft une ochre martiale remplie de particules d'or en forme de pouffiére, & lorfqu'on fait éprouver à cette derniére l'action d'un feu violent, on en voit fuinter l'or de toutes parts de la même maniere à peu près qu'on voit fuinter au travers des pores d'un fruit le fuc que la cuiffon en dégage.

§. 27. Les mines que fourniffent ces filons, font:

1°. Outre l'or vierge fuperficiel des quartzs & de l'ochre martiale dont nous venons de parler.

2°. Une pyrite fulphureufe auffi aurifère, mais dans laquelle il paroît que l'or eft également vierge, difféminé en petites particules, & non minéralifé.

§. 28. L'or du pays de Saltzbourg auffi beau que celui de Hongrie, fe trouve donc toujours vierge comme nous venons de le voir, c'eft pourquoi tous les minérais aurifères après avoir été foumis à l'action des boccards, font enfuite lavés, puis foumis à l'amalgamation au mercure par voye féche & par le moyen des moulins deftinés à cet effet.

§. 29. Dans ces opérations le minerai du *Hohe-Goldberg* préfente un fingulier phénomène, & l'on a remarqué que quoiqu'il ne produife que peu d'or d'amalgamation, néanmoins tout le mercure qui fort des moulins a la confiftance d'un véritable amalgame, ce qu'on attribue à ce que l'eau qui fait aller ces moulins & qui defcend des glaciers eft très-froide; mais nous croyons qu'il faut en chercher une caufe beaucoup plus naturelle dans la nature même de ce minérai, qui étant fouvent martial & plus ou moins pulvérulent, a pu influer fur la fluidité du mercure comme la pouffiére.

§. 30. On a voulu auffi introduire en ce pays la nouvelle méthode d'amalgamation du Chevalier *de Born*, & il y a 3 à 4 ans que ce célèbre Métallurgifte vint lui-même vifiter les mines de cette principauté pour faire faire des effais fous fes yeux; mais ces effais n'ont pas été couronnés d'un plein fuccès, & l'on nous affure que M. *de Born* doit avoir reconnu à cette occafion, que fon procédé ne fauroit réuffir à l'égard de mines peu riches & auffi mêlées de guangue que celles du pays de Saltzbourg, du moins en grand, car en petit on a fait des effais dont les réfultats ont été parfaitement fatisfaifans, dans le laboratoire de Mr. *de Heim* Directeur des Monnoyes à Saltzbourg.

§. 31. On exploite auffi dans la principauté de Saltzbourg, plufieurs mines de cuivre, favoir à *Leo-Gang*, *Kirchberg*, *Muhlbach* & *Gross-ad.*

§. 32. La montagne de *Leo-Gang* fans contredit une des plus finguliere du pays de Saltzbourg, eft remarquable non-feulement par les mines qu'elle renferme, par la maniere dont ces mines s'y trouvent, mais encore par fa nature & les phénomènes qu'elle offre.

§. 33. Cette montagne eft un compofé fingulier & confus de roches argilleufes, ftéatiteufes & cornées, de pierre calcaire, & de gyps, qui le plus communément accompagne les fubftances métalliques, & font comme enveloppées les unes dans les autres.

§. 34. Les roches argilleuſes de ce mêlange, ſont ou la *ſtéatite feuilletée*, ou une *roche de corne fiſſile* griſe.

§. 35. La pierre calcaire qui ſe trouve ſouvent enclavée dans la roche argilleuſe ſur-tout la *roche cornée*, eſt une eſpece de marbre ou pierre dure, compacte & ſolide, blanchâtre, & ne renferme point à ce qu'il paroît de pétrifications.

§. 36. Le gyps qui forme communément la guangue des mines métalliques de *Leo-Gang*, même plus ſouvent que le quartz laiteux, le feldſpath & le ſpath calcaire, & qui ſe trouve alors encaſtrée dans la *roche cornée* qui en forme comme les *ſalbandes*, eſt le gyps à petits grains *Gypſum micans particulis minimis* aſſez compacte, ſuſceptible d'un certain poli, & approchant par conſéquent de la nature de l'albâtre; il eſt ou très blanc ou plus rarement couleur de chair.

§. 37. Les mines métalliques ne forment point à *Leo-Gang* de véritables filons, mais ſe trouvent dans des eſpéces de rognons de pluſieurs toiſes *klafters* d'épaiſſeur (94) qui s'aminciſſent peu-à-peu & ſe perdent enfin dans la profondeur, & ſemblent par la nature du minérai qu'ils renferment & celles des roches qui les accompagnent (voyez ci-deſſus la deſcription de cette montagne), dater de la même époque que les vrais filons métalliques. Néanmoins il eſt certain qu'il eſt arrivé quelquefois que le gyps qui, nous venons de le dire, forme la guangue & la matrice la plus ordinaire de ces mines, a enveloppé des productions marines du régne animal dont il conſerve encore des traces, comme on peut le voir par un échantillon très-intéreſſant qui ſe trouve dans la collection de Mr. le *Baron de Reiling*, où l'on obſerve dans ce gyps une empreinte très-bien caractériſée d'un *Fungite Agariciforme.* Ainſi il faut croire que cette montagne avec les mines qu'elle renferme, a déjà été formée dans le ſein de l'ancienne Mer, mais dans un tems où les animaux encore près de leur origine n'avoient pas encore pu ſe multiplier au point qu'ils l'ont fait depuis.

---

(94) La *Klafter* ou toiſe des mines du pays de Saltzbourg, eſt composée de parties décimales, c'eſt-à-dire, que la *Klafter* eſt de 10 pieds & non de 6; le pied de 10 pouces, & le pouce de 10 lignes.

§. 38. Les mines que produit le *Léo-gang* ſont :

1°. Rarement de la mine de fer blanche ſpathique.

2°. Une pyrite de cuivre, ou mine de cuivre, jaune, ſolide & criſtalliſée.

3°. Une mine de cuivre vitreuſe, quelquefois preſque maſſive, & peu mêlée de guangue.

4°. Une mine de cuivre azurée, bleue & verte.

5°. Une mine de cuivre hépatique, ſolide, fort rare.

6°. Une mine de cuivre hépatique, poreuſe & comme rongée auſſi très-rare.

7°. De l'azur de cuivre, avec les autres mines.

8°. Du verd de montagne, avec les autres mines de cuivre.

9°. Une galène de plomb à gros cubes.

10°. Une galène de plomb à cubes irréguliers, *galena areis micans.*

11°. Une mine de plomb arſénicale (*bleiſchweif* des Allemands), poreuſe, à pores allongés & croiſés, ce qui lui donne une apparence réticulée. Nous laiſſons à d'autres à décider ſi ce tiſſu poreux des mines eſt ou non le produit d'une chaleur ſouterraine, qui pourroit fort bien avoir lieu dans l'intérieur des mines fort ſulphureuſes comme celles dont il s'agit, ſur-tout dans des endroits où des fentes & des fiſſures y pourroient permettre l'introduction de l'air & de l'humidité.

12°. Une pyrite ſulphureuſe.

13°. Du mercure vierge qui ſe trouve même quelquefois dans la *ſtéatite*, (Voyez ci-deſſus la deſcription de la montagne de *Léo-Gang*.

14°. De la mine de mercure rouge, ou *cinabre naturel*, en forme de petites veinules dans un quartz laiteux ou dans du feldſpath. Ces veinules offrent quelquefois le *cinabre criſtalliſé* en criſtaux poliëdres, irréguliers. Ces veines de mercure qui ſe trouvent principalement près de *Nickel*, ſont aſſez rares, & offrent plutôt de jolis morceaux pour les cabinets que des minérais dignes de l'exploitation.

15°. Du cobalt vitreux, tendre, *minera cobalti ſcoriæ-formis Wall.*

16°. De l'azur de cobalt.

17°. Une terre de cobalt jaune, réputée très-riche, qui renferme aussi les especes de cobalt précédentes.

§. 39. Parmi ces mines, les plus ordinaires sont les vitreuses; elles sont en général très-difficiles à traiter, & on a beaucoup de peine à les réduire en cuivre noir; elles exigent quatre fontes & trois rotissages avant qu'on en puisse obtenir un cuivre passable; peut-être la nature refractaire des guangues du minérai qu'on extrait de ces rognons, contribue-t-elle à cet effet?

§. 40. Il y a aussi des exploitations sur des filons, ou plutôt des couches cuivreuses à *Limberg*.

§. 41. Les mines y forment en effet des especes de couches qui courent de l'orient au couchant, & ont rarement plus de un jusqu'à deux pieds de puissance.

§. 42. La montagne est *schisteuse*, coupée de veines de quartz, & la guangue des mines quartzeuse.

§. 43. Celles qu'on trouve à *Limberg*, sont les suivantes:

1°. Du cuivre vierge.

2°. Une belle mine de cuivre vitreuse.

3°. Une pyrite cuivreuse.

4°. Du Kupfer Nickel.

§. 44. Les eaux des montagnes qui se font jour au travers de ces mines les décomposent, se chargent de vitriol, & deviennent des eaux *cémentatoires*, dont on extrait le cuivre pur & sous forme métallique, par précipitation, sur des morceaux de fer qu'on y plonge & laisse séjourner.

§. 45. Les mines de *Kirchberg*, qui produisoient du cuivre, de l'argent & du plomb, avoient été abandonnées, mais elles ont été reprises depuis six ans.

§. 46. Les mines s'y trouvent très-irréguliérement répandues dans les couches calcaires de la montagne, & quelquefois dans l'entre-deux du *schiste* & de la pierre calcaire, & offrent les espèces suivantes:

1°. Du *fahlertz* dont le 100 tient de cinq jusqu'à sept lots d'argent.

2°. De la pyrite cuivreuse.
3°. Du bleu & du verd de montagne.
4°. De la mine de fer blanche spathique.

§. 47. On exploite aussi des mines de cuivre à *Sultzbach* en *Pintzgau*, où l'on trouve une *pyrite* cuivreuse, verdâtre, dans laquelle se trouve dispersé un *Kupfer-Nickel*, semblable à la pyrite brune.

§. 48. Il y a encore des mines de cuivre à *Wursen* & à *Bischofshofen*, qui fournissent les especes suivantes:

1°. Une mine de cuivre hépatique, (c'est la *même en forme de cire d'Espagne de Born*); elle a été abandonnée, sans doute à cause de sa pauvreté.
2°. Une ochre de cuivre rouge, endurcie, *Minera cupri rubra indurata*.
3°. Une malacquite grossiere & tendre.

Le rocher de ces cantons est *schisteux*.

§. 49. On exploite aussi des filons cuivreux à *Grofs-adl*, où le rocher est en général de nature *cornée*.

§. 50. Ces filons fournissent:

1°. Du *fahlertz*, quelquefois cristallisé en cristaux poliëdres; celle-ci est très-rare.
2°. Une belle *pyrite* cuivreuse, jaune, en même tems si sulphureuse, qu'on l'exploite plus encore pour son soufre que pour son cuivre dont on tire néanmoins parti, en le fondant avec d'autres mines plus riches. Le produit de cette pyrite en soufre est de 16 à 18 %, & en cuivre seulement de 3 à 4 %.
3°. Du bleu de cuivre, quelquefois recouvert de sélénite lamelleuse, transparente.
4°. Du fer micacé, *Eisenramm*.
5°. Une charmante variété de *fer cristallisé*, & très-attirable à l'aimant, formé de petits cristaux polyëdres, granatiformes, à 32 côtés; on ne l'a trouvé qu'une seule fois dans un même filon avec la pyrite, ainsi que l'espece précédente, à *Berg-Corteis*.
6°. De la mine de plomb arsénicale, *bleisch-weis*.

§. 51.

§. 51. Enfin on exploite encore des filons plus ou moins cuivreux dans le *Brinthal*, en *Pintzgau*, dont le rocher eſt ou *ſchiſteux*, ou préſente une *roche de corne*, fiſſile, ondulée, verdâtre, qui alterne avec une pierre calcaire, ſolide, dénuée de pétrifications, formant des couches inclinées à l'horizon d'environ 50 à 60 degrés.

§. 52. Les mines qu'on y trouve ſont:

1°. Du cuivre précipité dans le *rocher corné* même, (voyez ci-deſſus).
2°. Une pyrite preſque maſſive dont on retire du vitriol de cuivre & du ſoufre, ſavoir: 5 à 6 % de vitriol, & 3 % de ſoufre.
3°. Une malacquite groſſiere & tendre.

§. 53. En général les plus riches des minérais que fourniſſent tous ces filons cuivreux, ne produiſent guères que le 25 % de cuivre.

§. 54. Outre les mines métalliques aurifères, argentifères, celles cuivreuſes, celles qui donnent du plomb & quelque peu de fer dont on ne fait aucun cas, on exploite dans la principauté de Saltzbourg des filons preſqu'entiérement ferrugineux. On en trouve de ſemblables,

§. 55. A *Goldek*, dont le fer eſt porté à la fonderie de *Dienten*. Les eſpeces qu'on y trouve ſont:

1°. Une mine de fer noire qui remplit en partie un filon de 4 à 5 pieds de puiſſance, qui a été abandonné; il eſt ou *ſolide*,
2°. Ou *grenu*, dans un ſpath blanc.
3°. Une mine de fer blanche, ſpathique, blanche & brune, rhomboïdale, à gros grains ou lenticulaire, qui ſe trouve accompagnée de quartz dont elle remplit le plus ſouvent les fentes, ou des fentes qui ſe trouvent dans les autres mines mentionnées.
4°. Mine de fer ſpathique, jaunâtre, qui produit 25 % de fer, dont on fabrique des mortiers, des chauderons & autres objets pareils.

§. 56. A *Dumgraben*, on trouve les eſpeces de mines ſuivantes:

1°. Une mine de fer micacée, ou *Eiſenramm* à grandes lames tortueuſes.

2°. Mine de fer ſpathique, griſe en forme d'écailles ou de lames irrégulieres, aſſez grandes, qui ſe trouve volontiers dans les mêmes minérais avec l'eſpece précédente. Le fer que produiſent ces mines ſe vend de 20 à 25 florins le quintal.

§. 57. Le *Rathansberg*, en *Gaſtein*, renferme une mine de fer micacée ou *Eiſenramm.*

§. 58. A *Kruppigel*, les exploitations fourniſſent les eſpeces ſuivantes:

1°. Une hématite noire qui ſe trouve fort mêlée de manganèſe.
2°. Un très-beau *flos ferri*, qui donne, à ce que l'on prétend, 9 livres de fer par cent.
A *Walgerein*, on exploite une hématite rouge ſans forme déterminée, *hematites rubra amorpha*, qui produit le 25 pour cent de fer.

§. 59. A *Hamarau* il y a toute une maſſe de fer, qui forme à elle ſeule toute une montagne; la mine qui la forme eſt fort ſinguliere & mérite d'être décrite: elle eſt entierement noire, excepté dans les endroits où elle a éprouvé l'action décompoſante de l'air, & où elle a brunie ou s'eſt recouverte d'une écorce ochreuſe, jaune; elle eſt compoſée de grains plus ou moins arrondis, communément de la groſſeur d'un grain de poivre, plus ou moins ſerrés & réunis par une matiere liante de la même nature que ces grains, & renferme un grand nombre de pétrifications dont nous ferons mention plus bas. Comme nous n'avons pu nous en procurer des échantillons, nous ignorons ſi elle contient auſſi des parties calcaires. Du reſte cette mine nous paroît avoir beaucoup de rapports avec la mine de fer du *Muhlithal*, qui forme auſſi une montagne entiere, & que nous avons décrit dans les *Acta Helvetica*, *Tom. IX. p.* 242. *&c.*; elle eſt ſeulement bien moins riche que cette derniere, & nous la regardons de même comme une roche de nature cornée, *remaniée & formée une ſeconde fois* par les eaux.

§. 60. Comme cette montagne ſe trouve ſituée ſur les confins du pays de Saltzbourg & du Duché de Baviere, & qu'une partie appartient à ce dernier, qui y ſuit auſſi des exploitations pour ſon compte aux environs de *Berg*, dont nous avons parlé ci-deſſus, dans notre coup-d'œil ſur la

Baviere; les travaux de part & d'autre ont été pouſſés ſi loin, que les mineurs des deux pays ſe ſont preſque rencontrés dans l'intérieur de la montagne, & qu'ils s'entendoient mutuellement frapper contre le rocher métallique.

§. 61. A *Macé*, on trouve une mine de fer limonneuſe, en grains, qui renferme des pétrifications dont nous ferons mention en ſon lieu.

§. 62. A *Gensbügel*, on exploite une ochre de fer mêlée de parties calcaires, qui forme des veines dans un *ſchiſte* également martial, qui ſert de fondant à cette eſpece de mine naturellement aſſez refractaire: cette ochre ſeule produit de 24 à 26 $\frac{0}{0}$ de fer, & avec ſon fondant *ſchiſteux* seulement le 20 à 22 $\frac{0}{0}$.

§. 63. Outre le mercure en petite quantité & fort diſſéminé dans ſa guangue que nous avons vu ſe trouver dans la ſinguliere montagne de *Léo-Gang*; il y a encore dans le pays de Saltzbourg d'autres mines, *ſemi-métalliques*, plus riches.

§. 64. On exploite par exemple une mine d'arſénic, dont on fabrique du très-bel arſénic, auſſi beau que celui du Tyrol pour lequel on le fait paſſer dans le commerce.

§. 65. A *Rauris*, il y a une calamine poreuſe quelquefois peſante, & d'autre fois légere.

§. 66. A *Wies*, il y a auſſi une calamine blanche en couches ou en lits minces, qui reſſemble beaucoup à celle de *Rauſchenberg* en Baviere, que nous avons décrit en ſon lieu.

§. 67. A *Parm*, dans le *Salfenberg*, dans la vallée nommée *Brixenthal*, on trouve l'eſpece de manganeſe la plus commune, c'eſt-à-dire, *criſtalliſée* en aiguilles.

§. 68. Il y a, outre cela, dans le pays de Saltzbourg, pluſieurs mines métalliques qui ont été exploitées autrefois & abandonnées aujourd'hui, & pluſieurs dont on ſe propoſe de reprendre l'exploitation.

§. 69. On compte que généralement parlant, les mines produiſent annuellement au Souverain de 40 à 50000 florins, & comme ces mines ſont en général peu riches, ainſi qu'on l'a pu voir par la deſcription que nous en avons donné; c'eſt un grand bonheur pour le pays que le Souverain ait bien voulu ſe charger de l'exploitation de la plupart d'elles, n'y ayant gueres de particuliers, ni même d'aſſociations en état de ſubvenir aux frais de ſemblables exploitations.

§. 70. Mais outre les mines métalliques, on trouve encore en ce pays d'autres minéraux, ſavoir :

§. 71. A *Lend* & à *Schwarzach*, un *ſchiſte alumineux*, *ſchroll Grundlinien einer Saltzburgiſchen Minéralogie*, *p.* 21.

§. 72. Du charbon minéral à *Bundchuſch*, à *Lungau*, à *St. George*, près de *Laufen*, à *Ste. Marguerite*, en *Lungau*, à *Paſſechen & Brodling*, & à *Steinbach*, entre *Wagrain & Flachau.*

§. 73. De la tourbe en pluſieurs endroits, & notamment près de Saltzbourg : en général toute la vallée traverſée par la *Salza*, remplie de marécages & qui offre ſouvent une terre noire tourbeuſe, ſemble devoir renfermer dans ſon ſein abondamment de la tourbe. Celle que nous avons vu eſt aſſez légere & de qualité médiocre.

§. 74. En fait de roches ou de pierres & de terres curieuſes ou utiles que produit le pays de Saltzbourg, nous pouvons rapporter les ſuivantes :

§. 75. Ce que l'on nomme *granit*, dans le pays de Saltzbourg, n'eſt proprement qu'un *quartz hétérogène*, ou un quartz fragile blanc, preſque maſſif, coupé çà & là de veinules courtes & minces, ou plutôt de nids étroits de mica, qui ſemblent comme des linéamens dans la maſſe, qui ne paroît point du tout compoſée de grains, & ne fait voir que très rarement un mélange de feldſpath en grains irréguliers; lorſque ces linéamens ſont rares & diſperſés dans cette pierre, elle prend le nom de *granit à gros grains*, & celui de *granit à petits grains*, lorſque ces linéamens ſont fort rapprochés ou qu'ils ſe changent en une infinité de petits points, qui paroiſſent ſur ce quartz comme des mouchetures.

Quant à nous, nous ne ſaurions regarder cette pierre comme un vrai *granit*, & nous l'aurions rangé parmi les *quartz*, ſans le mélange hétérogène que nous venons de faire obſerver, mélange qui, peut tout au plus la faire conſidérer comme un être intermédiaire entre le quartz & les roches.

§. 76. La plupart des montagnes primitives & les plus anciennes de cette contrée montagneuſe ſont compoſées d'une roche très-belle, à laquelle nous ne ſaurions donner d'autre nom que celui de *granit corné.*

§. 77. Les parties conſtituantes de cette pierre ſont : un quartz fragile blanchâtre, & une *horn-blende* d'un verd obſcur, très-intimément réunis enſemble, de maniere à former une roche très-compacte & aſſez dure.

§. 78. Cette eſpece de granit eſt ou à gros grains très-diſtincts, ou à

grain moyen, plus ſerré, ou à très-petit grain ſi ſerré, qu'il faut le ſecours de la loupe pour en reconnoître toutes les parties. Nous n'y avons jamais pu diſtinguer de feldſpath, qui en général paroît d'une rareté extrême dans toutes les roches du pays de Saltzbourg.

§. 79. Les roches quartzeuſes & micacées, ou *Gneuſs* des Allemands, ſe retrouvent ici comme dans toutes les montagnes anciennes & avec les mêmes accidents, (Voyez ci-deſſus ce qui a été dit pluſieurs fois de cette eſpece de roche dans notre deſcription des mines métalliques de cette principauté); ils ſont communément compoſés de feuillets diſtincts de quartz blanc, fragile & de mica blanc argentin, rarement de mica brun & quelquefois verd comme à *Gaſtein*; rarement ces *Gneuſs* ſont compoſés de lamelles minces & de parties quartzeuſes & micacées, confondues, de maniere qu'on diroit preſque que la plupart des *Gneuſs* de ce pays ont été formé par des dépôts ſucceſſifs & alternatifs de quartz & de mica. Nous n'y avons pu diſtinguer du feldſpath.

§. 80. Dans le *Zillerthal*, cette roche feuilletée, quartzeuſe & micacée, prend une troiſieme partie conſtituante qui eſt le grenat, & forme par conſéquent la belle roche à grenats, appellée par *Wallerius*, *Saxum molare Granaticum*.

§. 81. D'autres roches feuilletées ſont de nature *cornée*, communément à très-petits grains ſerrés, & compoſées d'écailles très-petites de *horn-blende* ou *roche de corne* écailleuſe d'un verd foncé, rarement noire, & de quartz; quelquefois le feldſpath prend dans cette roche la place du quartz qui manque alors entiérement.

§. 82. Ces roches feuilletées *cornées à horn-blende* noire, forment auſſi quelquefois des eſpeces de veines dans le *gneuſs*. Quelquefois la *horn-blende* ſoit verte, ſoit noire très-belle & preſque pure, forme auſſi à elle ſeule des veines dans les autres roches.

§. 83. Les *roches de cornes* pures ou *pierres de corne* ſelon d'autres, *Lapides cornei*, ne ſont pas non plus rares dans le pays de Saltzbourg & on en voit de fort belles variétés.

§. 84. Telle eſt par exemple la belle *roche de corne* fiſſile ou feuilletée gris verdâtre & *ligniforme* qui ſe trouve à *Groſsadl*.

§. 85. Telle eſt auſſi cette belle *roche de corne* griſe rayonnée à gros rayons, ou formée de faiſceaux de fibres convergentes à des centres communs dont les faiſceaux ſe trouvent diſpoſés irréguliérement dans la mine

de *Fusch.* Il paroît que cette roche a été confondue par *Wallérius* avec *les cornes ſpathiques* à en juger par une partie de ſa deſcription de cette derniere eſpece, qui ſe rapporte plus à notre roche qu'aux vrayes *cornées ſpathiques* : « Duriori eſt conſiſtentia, textura ſpathoſa, conſtans planis „ nitentibus; *interdum quaſi radiis a baſi ad centrum convergentibus ſæpius* „ *vero confuſe & inordinate diſpoſitis, ſtriatis* &c. »

§. 86. Telle encore cette belle *roche de corne* fiſſile *amianthiforme* de *Brenn Kugel.*

§. 87. Après les *roches cornées* le genre des *ſtéatites* & autres pierres argilleuſes, offre ici nombre de jolies eſpeces, & de jolies variétés.

§. 88. Il y a par exemple dans le *Mulibachtahl* près de *Biſchofshofen* une *ollaire* ſolide d'un gris un peu verdâtre à cauſe des parties micacées qu'elle contient, qu'on nomme ici *wetzſtein*; ce n'eſt cependant pas la véritable pierre de *Lavezze* dont le grain eſt plus groſſier.

§. 89. A *Schellgaden* à *Lungau* on trouve une *ollaire* lamelleuſe.

§. 90. La *ſerpentine* verte foncée, forme çà & là des veines dans d'autres roches.

§. 91. Il y a des *ſerpentines* d'un verd obſcur à *Gaſtein*, *Rauris* & *Fuſch.*

§. 92. Il y a encore à *Gaſtein* une jolie *ſerpentine* griſe fibreuſe comme celle de *Zoeblitz.*

§. 93. On trouve dans pluſieurs endroits une *ſtéatite* blanche ſolide.

§. 94. A *Fuſch* il y a une *ſtéatite* verdâtre.

§. 95. On trouve auſſi au *Greiner* un beau *talc* verdâtre comme le *talc* de Veniſe.

§. 96. A *Ober-Sultzbach* en *Pintz-gau*, on trouve un mica tranſparent ou *Vitrum Moſcoviticum* criſtalliſé en lames octogones.

§. 97. A *Rauris*, il y a une belle *amyanthe.*

§. 98. A *Groſſadl*, il y a auſſi une belle *amyanthe* blanche en maſſes plattes.

§. 99. A *Groſſadl* encore, il y a une *amyanthe* très-fine, très-ſoyeuſe, en fibres molles & incohérentes griſe, couleur qui nous fait croire que cette *amyanthe* eſt un peu martiale & fuſible. (Voyez Bergmann, Traité du Chalumeau. §. 17. p. 484. *Eſſai d'un Syſtême des Tranſitions* p. 66.)

§. 100. A *Rauris* on trouve un beau *ſchorl* noir écailleux *Baſaltes ſpathoſus de Wallérius*, qui habite dans du quartz.

§. 101. Dans le *Breunthal* (vallée de *Brenk*), on trouve un *ſchorl* très-rare & très-beau d'un rouge de ſang, opâque, en aiguilles aſſez longues & larges couchées dans un quartz gras, qui ſe trouve çà & là placé dans une roche de *Corne* fiſſile ou feuilletée verte, qui en forme les *ſalbandes*. Juſqu'à préſent on ne connoiſſoit de *ſchorls* rouges que ceux de *Hongrie* & du St. Gotard, que j'ai comparé dans une notice inſérée dans ce même volume. --- Tous les *ſchorls* ſont colorés par un principe martial, & les *ſchorls* rouges font une exception à cette loi générale, comme *Bergmann* l'avoit déja ſoupçonné.

§. 102. Nous ne dirons rien ici des *ſchorls* d'un verd d'éméraude (qui ſe trouvent dans les monts *Greiner* & *Thonnauer-Berg*), de l'eſpece de pierre que Mr. *Werner* a nommé *granite*, & qui paroît appartenir au genre des *ſchorls*, des belles *tourmalines* (qui ſe trouvent dans le mont *Greiner*), & même des *grenats* (qui ſe trouvent dans le *Stilupp* & dont les plus gros ont un à deux pouces de diamètre), & des belles *ollaires* & *ſtéatites* du *Zillerthal* qui ſont aujourd'hui bien connues & que l'on trouve dans tous les cabinets. J'ajouterai ſeulement : 1°. que c'eſt à tort que Mr. *Muller* & d'autres après lui en parlant des *tourmalines* du *Zillerthal*, ont fait mention de cet endroit comme appartenant au *Tyrol* ; il eſt bien certain au contraire, que toutes les belles productions du régne minéral trouvées dans ces Cantons, viennent de la partie du *Zillerthal* qui appartient à la Principauté de Saltzbourg.

2°. Que depuis peu d'années on a découvert encore des *tourmalines* ſemblables à celles du mont *Greiner* dans un autre endroit de ce même pays, dans le *Thonnauer-Berg*, dont nous avons déjà fait mention, & qui s'élève au-deſſus d'une vallée lattérale nommée *Witſchgrund*, où ces *tourmalines* ſe trouvent dans un quartz laiteux (dans le mont *Greiner* dans une *ſtéatite* griſe ou un quartz gris d'un grain preſqu'argilleux dont nous avons déja parlé en décrivant les mines métalliques du *Zillerthal*, & dont nous parlerons encore plus au long dans la ſuite), quartz, qui lorſqu'il eſt fort mélangé de mica, prend dans le pays le nom pompeux de *granit* (95).

(95) Nous remarquerons à ce ſujet qu'il y a peut-être peu de pierres, dont ceux qui ne ſont pas familiariſés avec la Lythologie des montagnes, ayent une idée auſſi peu nette que du *granit*. C'eſt ainſi que dans un *Journal*, qui s'imprime à *Berne*, on a qualifié du nom de *granit* une belle

§. 103. Nous avons vu un ſuperbe échantillon d'une ſemblable matrice de *tourmalines* chez Mr. le *Baron de Muzel* à Saltzbourg, qui nous a appris que cette pierre électrique habite des lieux inacceſſibles, & où l'on n'a pu encore pénétrer vers les ſommets des montagnes nommées, au pied deſquelles on en ramaſſe les piéces détachées naturellement par les éboulements du rocher ſupérieur.

§. 104. Du reſte nous remarquerons que ce que l'eſtimable Auteur de la brochure intitulée : *Grund linien einer Saltzburgiſchen Minéralogie* appelle *ſtrahlſchorl*, eſt une roche de *corne* ſtriée ou une *hornblende* très-commune dans le pays de Saltzbourg, tandis que le ſchorl y eſt extrêmement rare, excepté dans le *Zillerthal*, où au contraire il habite fréquemment.

§. 105. A *Lungau* on trouve des *grenats* gemmes ou tranſparents aſſez beaux pour des *grenats* occidentaux, & tout-à-fait ſemblables à ceux de *Bohême* dont on fait de jolis bijoux ; nous ignorons quelle en eſt la matrice.

§. 106. Le quartz que l'on trouve le plus communément dans le pays de Saltzbourg, tant comme partie conſtituante des roches graniteuſes que comme guangue des mines métalliques, eſt le quartz fragile blanc ou blanchâtre. (Voyez ci-deſſus la deſcription des mines métalliques & des roches de ce pays), rarement le quartz laiteux qui ſe trouve ſur-tout dans le *Zillerthal*.

§. 107. Une autre eſpece de quartz plus rare que toutes les autres, & qui ne paroît pas avoir été bien connue des Minéralogiſtes, qui peut-être l'ont confondu avec le quartz fragile, ſert quelquefois de matrice aux *tourmalines* du mont *Greiner*, & reſſemble tellement à la *ſtéatite* griſe qui en forme la matrice la plus commune, qu'il faut ſouvent appeller l'expérience à ſon aide pour ne pas s'y tromper & les confondre.

§. 108. Cette eſpece que nous ſachions ne s'eſt rencontrée juſqu'à préſent que dans les roches argilleuſes, notamment dans la ſtéatite où elle forme des veines & peut en conſéquence à juſte titre être nommée *quartz des*

pierre que j'ai trouvé en forme de gros bloc dans la *Broye*, & qui n'étant point formée de grains, ne peut, à moins d'un étrange abus des mots, mériter le nom qu'on lui a fort gratuitement impoſé, & n'eſt autre choſe qu'un *jade* d'un verd très avivé, mélangé de mica & de *talc*, & qui par cette raiſon, & à cauſe de la beauté & de l'intenſité de ſa teinte, pourroit être nommé *jade chryſopraſe impur*.

des roches argilleuſes. Les caracteres ſpécifiques qui le diſtinguent des autres quartzs ſolides, ſont : 1°. d'être un peu plus tendre ; 2°. d'avoir un grain plus ou moins terreux ; 3°. & d'être un peu hydrophâne, ou ſuſceptible de devenir tranſparent juſqu'à un certain point dans l'eau dans ſes parties les plus minces. --- En *Faucigni* on l'a rencontré dans les filons métalliques les plus pauvres, & il peut en conſéquence lorſqu'on le trouve ſur un filon, être regardé comme un indice de ſtérilité. (Voyez la deſcription du quartz des roches argilleuſes dans notre *Eſſai d'un Syſt. des Tranſit. de la Nature dans le régne Min. p.* 41. & 42.)

§. 109. Quant aux *criſtaux quartzeux* & aux *criſtaux de roche* ou de montagne proprement dits, on en a trouvé en pluſieurs endroits.

§. 110. On doit avoir trouvé des *criſtaux quartzeux* couleur d'Aigue marine au *Rathausberg* en *Gaſtein*, *Grundlinien einer Salzburgiſchen Minéralogie.*

On a trouvé des *criſtaux de roche* ſur les glaciers, ſur-tout à *Gaſtein*, *Fuſch* & *Raphrunn.*

Nous avons vu de ces criſtaux, ils ſont communément ſans couleur, rarement d'une groſſeur conſidérable, mais aſſez ſouvent d'une belle eau & remarquables par une pyramide tronquée d'un côté en biais comme les *criſtaux* du Dauphiné.

§. 111. A *Fuſch* & au *Rathausberg*, on a trouvé des *criſtaux de roche* violets ou fauſſes *améthyſtes*, *Grundlinien einer Salzburgiſchen Mineralogie.*

§. 112. Le genre calcaire fournit dans le pays de Saltzbourg les eſpeces ſuivantes :

§. 113. A *Gaſtein* près de *Laſün*, on trouve une pierre calcaire blanche contenant des parties ſpathiques & micacées à ſes ſurfaces, qui forme des veines dans la *roche feuilletée quartzeuze & micacée* ou le *Gneuſs* même ; cet accident ſingulier, qui prouve d'une maniere inconteſtable, qu'il eſt des pierres calcaires contemporaines par leur origine aux *roches graniteuſes*, a déja été obſervé en Saxe par Mr. *Charpentier*, & en *Vallais* par nous & auſſi ailleurs, *Eſſai d'un Syſt. des Tranſit. de la Nat. dans le régne Minéral, p.* 74 *& ſuiv.*

§. 114. On trouve auſſi de la pierre calcaire à *Léo-Gang* & ailleurs, comme nous l'avons déja dit en ſon lieu.

§. 115. Les plus beaux marbres de ce pays ſe trouvent à *Artneth*, près de Hallein à *Dürrenberg*, comme nous le dirons en ſon lieu dans no-

tre *Histoire des Salines du Cercle de Bavière*, au *Geisberg* & *Untersberg*, près de Saltzbourg même, à *Hauschberg* près de *Laufen*, en *Wiesthal* près *Golling*, & ces marbres sont :

1°. Gris blancs ou jaunâtres figurés comme ceux de Florence, sans cependant offrir la netteté des desseins de ce dernier ni sa beauté.

2°. D'un roux brun à taches spathiques blanches.

3°. Blanc roux semé de taches rouges & blanches, ou blanc rougeâtre, & l'on peut soudiviser ces especes à l'infini pour peu qu'on veuille s'amuser de ces sortes de choses.

§. 116. Nous remarquerons que les montagnes que nous venons de nommer ci-dessus, sont en entier composées de ces marbres que nous venons de décrire, & forment des chaines d'une étendue assez considérable; nous remarquerons encore que ces chaines sont en général plutôt composées d'especes de feuillets perpendiculaires que de véritables couches, & que l'on y trouve cependant çà & là quelques pétrifications, sur-tout des entroques.

§. 117. Nous verrons pourtant des montagnes à couches dans le district des Salines lorsque nous en parlerons.

§. 118. Les combinaisons de la terre calcaire & des acides aërien, vitriolique & spathique, ne produisent guères des *spaths cristallisés* & communément *tessulaires*, & des *gyps* soit sous forme d'*albâtre* imparfait, soit sous celle de *sélénite* ou de *gyps* lamelleux transparent, que dans les filons métalliques. (Voyez ci-dessus la description des Mines de cuivre de *Leo-Gang*), & dans les Mines de sel. (Voyez notre *Histoire Naturelle des Salines.*)

§. 119. Et quant au *fluor*, il se trouve de couleur bleue à *Lungau* & à *Rauris*.

§. 120. Les terres que produit le pays de Saltzbourg, offrent les especes suivantes :

§. 121. La terre *calcaire* pure doit se trouver sous forme de craye, renfermant du silex, *Grundlinien einer Saltzburgischen Mineralogie.*

§. 122. On trouve une terre des peintres, ou *terre minérale* jaune à *Wurfen.*

§. 123. On trouve aussi une *terre à porcelaine* blanche à *Wurfen.*

§. 124. On trouve une autre *terre de porcelaine* blanche mêlée de roux à *Fügen* dans le *Zillerthal.*

§. 125. La terre commune à briques ſe trouve en nombre d'endroits.

§. 126. L'*argille* noirâtre dans ſon lieu natal & griſe après avoir été expoſée à l'air des mines de ſel de *Hallein*, ne diffère guères de l'*argille* commune à briques, que parce qu'elle a acquis un léger degré de dureté par le ſel dont elle eſt imprégnée. (Voyez ci-deſſous notre *Hiſt. Nat. des Salines du pays de Saltzbourg.*)

§. 127. Les montagnes ſecondaires de la Principauté de Saltzbourg ne ſont pas dépourvues de pétrifications & de foſſiles étrangers, quoiqu'elles en abondent moins que d'autres pays.

§. 128. Par exemple à *Macé* , on trouve des *porpites* & des *pierres frumentaires* dans la mine de fer en grains de ce lieu dont nous avons parlé ci-deſſus.

§. 129. On trouve des *turbinites* & autres univalves dans les mines de fer de *Hamarau.*

On y trouve auſſi des *chamites* & des *bucardites.*

§. 130. Dans le *Haunſchberg* on trouve des *oſtracites* nommées *crêtes de Coq.*

§. 131. Dans les mines de fer de *Hamarau*, on trouve beaucoup d'*échinites*, ſur-tout de l'eſpece cônique *Echini conoidei* , & toutes les pétrifications qu'on y rencontre ſont de la même nature que ces mines ou en ſont toutes pénétrées. (Voyez ci-deſſus la deſcription des mines de fer de ce pays).

§. 132. On peut voir des collections très-intéreſſantes des différentes productions que nous venons de faire connoître chez les différents Officiers des mines que nous avons nommé au commencement de cet écrit, & chez Mr. le Baron de *Reiling*, Directeur des finances, qui a raſſemblé avec beaucoup d intelligence, non-ſeulement tous les produits de la Nature de ſon pays, mais encore ceux que l'art obtient de ces divers produits.

§. 133. De tous les faits ennoncés dans notre Hiſtoire Naturelle du pays de Saltzbourg, on doit conclure :

1°. Que dans ce pays les mines métalliques en grand nombre, ſe trouvent preſque toutes dans les montagnes les plus eſcarpées, & ſur-tout les mines de métaux nobles ; mais auſſi en général ſont-elles peu riches.

2°. Que la *roche de corne* n'y eſt point un indice de mines d'or comme en Suéde, voyez *Wallerius Syſt. Min. Tom. I. p.* 273, & qu'elle ne renferme & n'accompagne aſſez généralement que les filons cuivreux.

3°. Que les filons aurifères se trouvent ordinairement au contraire dans la *roche graniteuse feuilletée* ou *gneuss*.

4°. Que la guangue la plus commune des mines métalliques le plus généralement, est un quartz fragile blanc.

5°. Que le *spath calcaire* se trouve assez fréquemment à côté du quartz, ou comme confondu avec lui dans les filons métalliques, sans qu'on sache trop d'où il est venu là, puisque souvent il n'y a point de pierre calcaire dans les environs.

6°. Que les roches argilleuses *cornées*, constituent la meilleure partie des montagnes de cette Principauté.

7°. Et qu'il arrive quelque fois comme dans certains endroits de la Suisse, (voyez *Acta Helvetica*, *Tom. IX. p.* 238.) que les roches argilleuses *cornées* reposent sur la pierre calcaire ou alternent avec ses couches.

8°. Qu'il arrive aussi comme dans les mémes endroits de la Suisse, (voy. l'ouvrage cité ci-dessus *pag.* 238) que les roches argilleuses *cornées*, le *quartz* & la pierre *calcaire*, sont comme confondus ensemble dans les mêmes masses.

9°. Qu'enfin il arrive encore comme nous l'avons fait observer dans le *Leo-Gang*, que le *gyps* même est intimément mélé avec ces mêmes substances pierreuses ou comme enclavé dans les roches qu'elles forment.

10°. Et qu'il paroît en général que ces montagnes & particuliérement le *Leo-Gang*, ont soufferts de grandes révolutions comme le pensent aussi les gens instruits de ce pays.

§. 134. Quant à la Principauté de Berchtolsgaden, elle se trouve entiérement enclavée entre des montagnes calcaires, & tout ce que nous pourrions dire de plus intéressant sur la Minéralogie de ce petit pays, se trouvera renfermé dans notre *Histoire des Salines du Cercle de Baviére.*

§. 135. D'après le court exposé que nous venons de donner des montagnes & des productions du Cercle de Baviére en général, & du Palatinat supérieur, il paroît que tout ce pays comme la Souabe & la Suisse a formé un vaste bassin rempli d'eau, ou un immense lac, qui par ses extrêmités méridionales communiquoit peut-être par la Souabe avec le grand bassin de la Suisse, & qui offre aujourd'hui des forêts immenses & d'une étendue prodigieuse, dont on ne sort que pour en retrouver d'autres non moins épaisses, de maniere que l'on diroit que toute cette partie de la Baviére & de l'Evêché de Saltzbourg n'est composé que d'une seule forêt; & ce bassin de la Baviére étoit environné :

1°. *De montagnes anciennes*, formées ſans doute par criſtalliſation dans le ſein d'eaux bien plus anciennes que celles qui ont formées les couches ſécondaires du globe, qui avoit une force diſſolvante bien ſupérieure à celle de nos eaux modernes qui ne ſont plus en état de diſſoudre le *quartz* ni de former des *granits*.

2°. *De montagnes plus modernes*, appuyées contre les premieres, formées par dépôts dans le ſein de l'ancienne Mer, qui ne paroît au fonds avoir été autre choſe que nos Mers modernes qui ont une fois atteint de plus grandes hauteurs auxquelles elles ont ſéjournées longtems.

3°. *De montagnes plus nouvelles encore* (& des terreins adjacents), appuyées contre les ſecondes, formées par dépôts au ſein des eaux douces & lacuſtres, qui ont une fois ſéjournées à de bien plus grandes hauteurs qu'elles ne le font aujourd'hui.

§. 136. Enfin, il ſemble qu'on doit trouver en Baviére encore un quatrieme ordre de montagnes, les montagnes volcaniques dont l'origine (s'il faut regarder comme telle la maſſe baſaltique du *Gummelberg* qui s'appuye immédiatement ſur le *granit*), aura ſuivie de bien près celle des montagnes de premiere formation.

SECTION III.

Qui traite des animaux & du climat du Cercle de Baviere.

§. I.

IL ne nous reſte plus pour completter l'Hiſtoire Naturelle du Cercle de Baviere, qu'à donner une idée des animaux qu'on y trouve & de ſon climat.

§. 2. Les quadrupèdes parvenus à notre connoiſſance, ſont,

§. 3. Le Renard, *Vulpes*. On le trouve dans tous les bois de la Baviere.

§. 4. Ce qui a lieu d'étonner, ſans doute, c'eſt que le *loup* ſi commun par-tout & ſi propre à tous les climats, ſoit inconnu dans les bois de la

Baviere; peut-être l'efpece comme efpece nuifible y a-t-elle été détruite depuis long-temps.

§. 5. Des *lynxs* ou *loups-cerviers Felix lynx*, qui fe trouvent dans les principautés de Saltzbourg & de Berchtolsgaden.

§. 6. La loutre *Lutra* habite particuliérement le long de la *Salza*.

§. 7. Des ours noirs, *Urfus arctos*, qui habitent dans l'intérieur des Principautés de Saltzbourg & de Berchtolsgaden ou Berchtesgaden.

§. 8. Le taiffon, *Meles* feu *Taxus*.

§. 9. Des liévres, *Lepus timidus*, par tout.

§. 10. Les divers *rats des champs* & *des bois*, & fi je ne me trompe, *le Hamfter*.

§. 11. Le cerf, *Cervus Elaphus*, qui doit être affez commun.

§. 12. Des daims, *Dama*, dans les montagnes du pays de Saltzbourg.

§. 13. Des chevreuils, *Capreolus*, dans les Principautés de Saltzbourg & de Berchtolsgaden.

§. 14. Des bouquetins, *Ibex*; des perfonnes dignes de foi nous ont affuré qu'il en exifte encore dans les montagnes de Saltzbourg, & difent en avoir vu; & en effet, s'il eft un endroit en Europe, où la deftruction des animaux doit avoir fait le moins de progrès, où par conféquent leurs efpeces doivent s'être confervées le plus longtems, ce font certainement les Principautés de Saltzbourg & de Berchtolsgaden, où le droit de chaffe étant un droit regalien, la chaffe n'y eft point auffi deftructive que dans d'autres pays, où les particuliers ont confervé plus ou moins le droit naturel de faire la guerre aux animaux.

§. 15. Des chamois, *Rupicapra*, dans le pays de Berchtolsgaden.

§. 16. Le fanglier, *Aper*, dans les bois, mais fort rare.

§. 17. Les oifeaux parvenus à notre connoiffance font:

§. 18. Le grand *vautour barbu*, *Vultur barbatus*, connu dans ce pays fous le nom de *Gams-Gayer*, (*Vautour des Chamois*), qui fe trouve dans les montagnes les plus hautes & les plus froides de la Principauté de Berchtolsgaden, où il fond fouvent fur les chamois, les chevreuils & les troupeaux de moutons; on l'a vu emporter entre fes ferres & dans fon bec des animaux du poids de 20 livres dans les airs fans les laiffer tomber. Nous avons vu un de ces terribles animaux (vers la fin de Janvier 1789) chez S. A. R. le Prince & Prévôt de Berchtolsgaden même qui avoit été tué par fon ordre, & devoit être envoyé à Mr. le Profeffeur *Schranck*

d'*Ingolstadt*. C'étoit une femelle, & l'espece de barbe qu'elle avoit sous la gorge, étoit bien moins garnie que celle du mâle. Il avoit les ailes étendues environ 9 pieds de Baviére, ou près de 8 pieds de France (96) d'envergure, & nous reconnumes d'abord au premier coup-d'œil que c'étoit le même oiseau que le *Lemmer-Gayer* des Alpes de *Suisse*, de la tête duquel Mr. *André* a donné de fort bonnes figures avec deux excellentes descriptions de l'animal même, du célèbre Chanoine *Jean Gessner*, & du Pasteur *Sprungli* de Berne, *André Briefe aus der Schweiz*, *page* 196-201. *Tab.* 12.

§. 19. Le *faucon* se trouve dans la même Principauté.

§. 20. L'*épervier*, *Falco nisus*, se trouve dans la Principauté de Berchtolsgaden.

§. 21. Toutes les especes de ducs *Strix*, se retrouvent dans les deux Principautés, mais il doit y en avoir dans la Principauté de Berchtolsgaden (d'après la description que nous tenons du Prince même protecteur éclairé des Sciences & des Savants) une très-petite espece, qui pourroit bien être une espece nouvelle & inconnue.

§. 22. On voit peu de becasses, *Scolopax* dans ce pays, mais on y voit beaucoup de grives des trois especes, *Turdus*.

§. 23. Les coqs de Bruyères, *Tetrao Urogalus* abondent aussi dans la Principauté de Berchtolsgaden.

§. 24. Dans le pays de Saltzbourg on trouve encore : le *lagopede* ou *perdrix blanche*, *Tetrao lagopus*.

§. 25. Des perdrix rouges, *Tetrao rufus*.

§. 26. Des *bartavelles*, *Tetrao Perdix*.

§. 27. Outre cela on trouve encore le long des lacs & des riviéres qui sont en grand nombre dans les Principautés de Saltzbourg & de Berchtolsgaden, beaucoup d'oiseaux aquatiques, tels que cercelles, canards, plongeons, &c. dont nous n'avons pu trouver ni de collections ni d'informations exactes.

§. 28. Les reptiles de la Baviére que nous connoissons sont :

§. 29. Le crapaud commun, *Rana Bufo*.

---

(96) Le pied de Baviere ne vaut que 10 pouces 9 lignes $\frac{13}{217}$ du pied de Roi.

§. 30. La grenouille aquatique *Rana Temporaria*, que l'on vend à Munich, toutes prêtes à être cuites & embrochées au marché avec les poissons. On en mange beaucoup en ce pays.

§. 31. Le lézard vert, *Lacerta viridis.*

§. 32. La salamandre terrestre commune à taches jaunes, *Lacerta Salamandra.*

§. 33. L'aveugle ou anvoye, *Anguis fragilis.*

§. 34. Le Cercle de Baviére est rempli de lacs de différentes grandeurs & de riviéres qui nourrissent un grand nombre de poissons. Voici ceux qui sont parvenus à notre connoissance.

§. 35. *Cottus Gobio.* Lin. ---- *Koppen* en Baviére. ---- *tête d'ane ou chabot.*

§. 36. *Perca fluviatilis.* Lin. *Bursllinge des Allemands. Schratsen, Schiel* en Baviére où elle se trouve principalement dans la *Roth*, petite riviere d'*Eggenfeld. Schrift. der Berlin. Gesseltch. Naturforsch. frend. 4ter. Band* 1783. 427. --- 429.

§. 37. *Perca Zingel* Lin. --- *Züngeln* en Baviére.

§. 38. *Silurus Glanis* Lin. --- *Wals* des Allemands. --- *Waller* en Baviére. --- *Le Silure.*

§. 39. *Salmo Trutta* Lin. --- *Trutta fluviatilis allior.* --- *Teichforelle* ou *Forelle* des Allemands. --- La Truite.

§. 40. *Salmo Hucho* Lin. --- *Huschen* en Baviére -- se trouve particuliérement dans la *Salza*, l'*Isar*, l'*Alz* qui sort du lac nommé *Chiemsée.* Voyez l'ouvrage cité ci-dessus.

§. 41. *Salmo Alpinus* Lin. *Schwarz reuterchen*, autrement & improprement *Salbling* en Baviére. -- *Petit Saumon* des Alpes qui se trouve dans le lac de St. Bartholomé, & à cause de l'excellence de son goût & de son grand prix ne se voit que sur les tables des Grands. *Schrift. der Berlin. Gesselsch. Naturforsch. freund.* 1*ster. Band. seit* 380. *ann.* 1780. *und* 2*ter. Band. seit.* 297. *ann.* 1781. J'ai mangé de ce poisson chez le Prince de Berchtolsgaden ; sa chair est rouge & son goût en effet fort semblable à celui du Saumon.

§. 42. *Salmo Lavaretus* Lin. *Weisfisch* en Baviére.

§. 43. *Salmo Thymallus* Lin. --- *Aesche*, *Aesch* en Baviére. --- *L'ombre.*

§. 44. *Salmo Renke Paula Schrank Schrift. der Berlin. Gesselch. Naturforch. freund* 4*ter. Band. seit.* 427--429. *ann.* 1783. --- *Renke* des Bavarois.

Poisson

— Poisson que Mr. *Schrank* croit être le même que le *Renancke* du Canton d'Appenzel décrit par le Docteur *Wartmann*, & qu'il dit se trouver dans le lac de *Starrenberg* ou *Wurmsée*.

§. 45. *Esox Lucius* Lin. --- *Hecht* des Allemands. — *Le Brochet.*

§. 46. *Cyprinus Barbus* Lin --- *Der Barbe* des Allemands. — *Le Barbeau.*

§. 47. *Cyprinus Carpio* Lin. --- *Karpfe* des Allemands. — *La Carpe.*

§. 48. *Cyprinus Gobio* Lin. *Gobio fluviatilis allior*: *Grundling* des Allemands. *Grundeln* en Baviére. --- *Le Gougeon* ou *Bouillerot.*

§. 49. *Cyprinus Rutilus* Lin. --- *Rothauge* des Allemands. *Rutten* des Bavarois. --- *La Rosse* des Français.

§. 50. *Cyprinus Nazus* Lin. --- *Nase* des Allemands.

§. 51. Les productions végétales de la Baviére paroissent être en petit nombre : les arbres qui y croissent naturellement sont le Pin, *Pinus sylvestris*, le Sapin *Pinus Abies*, le Meleze *Pinus Larynx* dans les parties montagneuses à ce que l'on m'assure, le Tremble *Populus Tremula*, le Bouleau *Betulus*, & plus rarement le Hêtre *Fagus*.

§. 52. Les productions végétales utiles qu'on y cultive sont les seuls arbres fruitiers susceptibles de culture en plein vent, tels que les Pommiers & quelques especes de Poiriers, puis outre les diverses especes de graines, le Houblon.

§. 53. Les grains sur-tout sont le principal produit de cette Province; rien ne prouve mieux l'abondance de cette derniere denrée que la négligence avec laquelle on la transvase dans les mesures de commerce au marché, & de laquelle il doit résulter des déchets assez considérables pour le vendeur.

§. 54. Comme la plaine de la Baviére est ouverte presque de tous les côtés, les vents soufflent de tous les points de l'horizon; les plus connus cependant & les plus communs sont : le vent du Sud-Est *Tauwind* ou *Tirolerwind*, constamment chaud & humide, & qui même en hyver, lorsqu'il soufle réchauffe l'atmosphère & produit le dégel, & le vent de terre nommé ici *unterwind* qui vient du Nord-Ouëst, & est encore nommé en Baviére *Schwaben-wind*, parce qu'il vient de Souabe. La saison au printems & en automne est réputée pluvieuse & assez mal saine; néanmoins les hommes parviennent ici à un âge assez avancé. Quoique cette année l'hyver ait commencé de bonne heure, & que les petits lacs & les petites rivieres ayent déja été gelées environ dans le milieu de Novembre, on m'assure

que communément cela n'a lieu qu'en Décembre & quelquefois même feulement en Février.

§. 55. Comme les Principautés de Saltzbourg & de Berchtolsgaden fe trouvent fituées à des latitudes affez avancées vers le Nord, le climat y eft déja affez rude & les hyvers affez longs ; on y éprouve fouvent des gelées jufques dans le mois de Juin. On n'y voit point de vergers & les fruits y manquent abfolument comme en Baviére, de maniere qu'on eft obligé de le faire venir du Tyrol, ainfi que le vin dont cette derniere contrée abonde.

§. 56. Quoique les croupes des montagnes offrent en nombre d'endroits une belle couverture verte qui charme l'œil, & femble annoncer une nourriture fucculente pour les beftiaux, il paroît cependant certain que les pâturages y font en général maigres & peu nourriffants, puifque le peu de laitage que l'on trouve dans ce pays & le peu de fromage & de beure qu'on fabrique, font en général de mauvaife qualité. Nous avons d'abord été tenté de rejetter ces imperfections fur la pareffe affez naturelle aux habitants de ce pays; mais depuis que nous avons appris que le Prince de Saltzbourg avoit fait il y a quelques années des tentatives inutiles pour y introduire la fabrication des bons fromages, & qu'il avoit même fait venir des Vachers de Suiffe à cet effet, il a bien fallu en revenir à n'accufer de ces mauvais fuccès que la nature du fol & du climat, ou peut-être ce dernier uniquement.

§. 57. Une chofe qui doit néceffairement frapper ici, d'une maniere auffi trifte que défagréable, les regards de tout voyageur obfervateur, c'eft d'un côté l'extrême malpropreté qui régne par tout, & de l'autre cette efpece de dégradation de l'efpece humaine que l'on remarque dans la plupart des individus; tous ou prefque tous, portent dans les traits de leur phyfionomie les caracteres de conftitutions altérées ; leurs vifages dénués de ces belles couleurs que la nature n'a accordée qu'à la fanté, font généralement parlant pâles & livides, & leurs cous affez fouvent défigurés par des goëtres plus ou moins gros. Il n'eft peut-être pas impoffible que de femblables effets ne foyent en partie dûs à l'exceffive pauvreté que l'on voit régner dans ce pays rempli de mendians, & à l'abandon de foi-même & à la faleté qui en font la fuite, mais nous ne pouvons nous empê-

cher de croire que l'air de ces vallées peu cultivées & remplies de marécages, y contribue plus que toute autre chose.

§. 58. Le commencement de cet hyver a été extrêmement rigoureux dans les pays que nous venons de décrire, comme dans le reste de l'Europe, & selon les observations de Mr. le Professeur *Beck*, le thermomètre de Réaumur a descendu à Saltzbourg le 31 Décembre à 19 degrés 10 minutes (97); selon les observations du même encore, le terme moyen du froid pris sur 8 années d'observations entre 1780 & 1787 est de 12 $\frac{1}{2}$ degrés.

(97) On a de la peine à comprendre ce que M. le *Professeur Beck* entend par *minutes*, en parlant des degrés du thermomètre. Ces observations se trouvent dans le N°. 4. *an.* 1789, d'une *Gazette* qui s'imprime à Saltzbourg, intitulée, *Oberdentsche Staatszeitung*.





HISTOIRE NATURELLE
DES SALINES
DU
CERCLE DE BAVIERE,

PAR MR. LE COMTE G. DE RAZOUMOWSKY.

Remis le 31 Décembre 1788.

§. I.

TOUTE la contrée salinifère de cette partie de l'Allemagne enclavée entre le Duché de Baviére, la Principauté de Saltzbourg & le Comté de Tyrol, dont nous allons traiter, se trouve renfermée entre les premieres chaines de montagnes calcaires, qui forment les premieres chaines avancées (*Vorgebürge* des Allemands) de tout ce systême de montagnes qui depuis la Suisse, se prolonge de l'Occident à l'Orient par la Carinthie, le Tirol, l'Archevêché de Saltzbourg, & la Baviére, & qui sont remarquables en ce qu'elles s'élèvent presque subitement au-dessus de la plaine, & offrent cependant plusieurs sommités très-hautes, la plupart formées en cônes ou en pains de sucre, composées de marbre & disposées en especes de feuillets verticaux comme les montagnes graniteuses les plus anciennes, parmi lesquelles on distingue sur-tout l'*Untersberg* situé à l'extrêmité d'une chaine qui borde la rive occidentale ou la rive gauche de la vallée de la Salza, & sépare de ce côté la Principauté de Saltzbourg de celle de Berchtolsgaden, le *hohe Staufen* qui s'élève au-dessus de la rive occidentale ou rive gauche

de la petite vallée traversée par la Saal, & le *Watzmann* qui ferme au Sud-Est la petite vallée de Berchtolsgaden & s'élève au-dessus du petit lac de St. Bartholomé, dans la Principauté du même nom, & dont la hauteur mesurée géométriquement par Mr. le Professeur *Beck* de Saltzbourg, a été trouvée de 1467 toises 4 pieds (1). Quant aux détails relatifs à ces hautes sommités & plusieurs autres que nous avons trouvé superflus de nommer, (voyez dans ce Volume notre *Essai sur l'Histoire Naturelle des montagnes de Saltzbourg.*)

§. 2. Entre la premiere grande chaine avancée des montagnes calcaires dont nous parlons & la seconde, il y a une *vallée longitudinale* au fond de laquelle coule la Salza du Midi au Nord, dans laquelle se trouve le *district salinifère* de la principauté de Saltzbourg, & où viennent aussi aboutir les *vallées latérales* de Berchtolsgaden qui renferme le *district salinifère* de la principauté du même nom, & de la Saal qui renferme le *district salinifère* de l'Electorat de Baviére.

§. 3. Les salines de la Principauté de Saltzbourg sont près de Hallein, petite ville située à trois petites lieues de Saltzbourg dans une vallée d'un demi quart de lieue de largeur, dirigée parallèlement à la Salza du Sud au Nord. La mine de sel est encore à une petite heure de Hallein à Dürrenberg, village situé d'environ 200 toises des salines (2) au-dessus de Hallein ou du niveau de la vallée, presqu'au sommet de la montagne, auquel on arrive par un chemin assez roide, en traversant un pays assez sauvage, très-boisé; & qui a beaucoup de rapports avec celui qui, dans le Gouvernement d'Aigle en Suisse, conduit aux fondemens.

§. 4. Il y a neuf issues qui donnent entrée dans la mine. Nous sont-

---

(1) Le *Watzmann* qui se divise en deux pointes, dont la plus grande nommée le *Grand Watzmann*, mesuré géométriquement par Mr. le Professeur *Beck*, a été trouvé de 7072 pieds de Roi = 1178 toises 4 pieds plus haut que le *Kænigsée*, ou lac de *St. Bartholomé*, qui selon des observations barométriques du même Professeur, est élevé de 72 pieds = 12 toises au-dessus de Berchtolsgaden, qui lui-même est élevé de 612 pieds = 102 toises sur Saltzbourg, & cette ville élevée de 1050 pieds = 175 toises au-dessus du niveau de la Méditerranée; ainsi la hauteur du *Grand-Watzmann* seroit en effet de 8806 pieds, ou 1467 toises 4 pieds au-dessus de la mer.

(2) La toise des salines dans la Principauté de Saltzbourg est plus grande que la toise commune, & est de 8 pieds 2 pouces de Baviere.

mes entré par la gallerie ſupérieure du Mont *Freydenberg* (3) qui regarde Hallein, & reſſortis par la longue gallerie principale de 1100 toiſes de profondeur horiſontale qui regarde le même côté, gallerie dirigée preſque ſur les 12 heures ou de Nord-Nord-Eſt au Sud-Sud-Oueſt, préſumée élevée d'environ 75 toiſes ſur Hallein, & qui ſert à recevoir toutes les eaux des chambres dont nous parlerons bientôt, & à les conduire dans la ville où on les fait évaporer. On fait ſon entrée dans la premiere galerie ſur une eſpece de char à banc étroit, conduit par un mineur, & enſuite on s'introduit dans les puits qui conduiſent aux différentes montagnes (4) partie par le moyen des gliſſoirs très-inclinés faits de planches aſſemblées bout à bout & parallèlement les unes aux autres, & garnis de chaque côté d'un rebord fait d'une piéce de bois ronde, entre leſquels il n'y a exactement que la place néceſſaire pour un homme & d'une corde propre à arrêter ou retenir les voyageurs ſouterreins s'ils craignent de deſcendre trop vite, & de cette maniere, aſſis ſur le gliſſoir (nommé en ce pays *roll*), ayant un mineur devant ſoi & entre les jambes qu'on tient écartées, une main ſur une de ſes épaules, & de l'autre munie d'un gros gand qu'on vous donne à l'entrée, tenant la corde, on deſcend ſi l'on veut avec une viteſſe extrême à une profondeur de quelques centaines de toiſes, partie au moyen des échelles que l'on poſe contre les parois d'un puit, & partie au moyen de gradins de planches placés tout autour de celui-ci & fixés dans les étais même, que l'on deſcend en écartant les jambes préciſément de la largeur du puits.

§. 5. Le ſel ne ſe trouve point dans l'intérieur de ces mines en couches réglées ou en filons comme les autres minéraux, mais il forme çà & là des nids ou des rognons plus ou moins conſidérables, auxquels viennent aboutir dans toutes ſortes de directions une infinité de petites veines; d'autres fois & même le plus ſouvent il ſe trouve, en veines de l'épaiſſeur de 1 à pluſieurs lignes juſqu'à 200 toiſes (Klafter) des ſalines, & comme elles ont quelque fois une certaine étendue en longueur, l'on ſeroit d'abord tenté de regarder toutes ces veines comme des filons, ſi l'on

(3) L'intérieur de la montagne à ſel de Hallein eſt diviſé par les travaux ſouterrains, en pluſieurs étages, auxquels on donne dans ce pays le nom de *Berg*, Montagne au Mont. Il y a neuf de ces étages ou *Monts* dans cette montagne.

(4) Voyez ci-deſſus la note (1) de cette page, au ſujet de cette expreſſion de *Montagnes*.

ne s'appercevoit bientôt qu'elles n'ont aucune durée, ni aucune correſpondance entre elles.

§. 6. Le ſel de ces mines eſt ou rouge ou blanc en veines particulieres, & rarement (du moins autant que j'ai pu l'obſerver), celui qui eſt rouge ſe trouve t'il mêlé avec le blanc & *vice verſa*, celui qui eſt blanc avec le rouge. On trouve auſſi çà & là du ſel bleu, mais très-rarement. Dans les différentes galeries qui ne ſont jamais remplies par l'eau, & où le travail de la nature n'a pas encore été altéré, on obſerve que le ſel dans ſes veines ſe trouve ſous deux états différents :

1°. Ou pur & *ſolide*, compoſé de particules ou d'écailles irrégulières & brillantes, *particulis micans*, comme certaines pierres calcaires : ou

2°. Plus ou moins mêlé de gyps, & compoſé de ſtries verticales parallèles, ſerrées, minces, ou applaties comme le gyps ſtrié *ſal ſtriatum*, & qui lorſqu'il vient à s'effleurir à l'air tombe par lames.

C'eſt là le vrai ſel foſſile ou de montagne ; mais celui qui eſt ou criſtalliſé en cubes, ou ſtalactite en forme de croutes concentriques, ou d'enduit incruſtant les terres & les pierres, ne ſe trouve que dans les chambres dont nous parlerons plus bas ou dans les endroits où les eaux de la montagne ont pu pénétrer, & n'eſt autre choſe qu'un produit des eaux qui peut ſe former & ſe forme ſans doute tous les jours. Quant à celui qui eſt tendre, ſablonneux & plus ou moins fragile & friable, il ne ſe trouve auſſi que dans les chambres, communément dans leur toît, & n'eſt autre choſe que le ſel foſſile ſolide ci-deſſus décompoſé par les eaux qu'on introduit ici.

§. 7. On trouve auſſi çà & là, ſoit mêlé avec le ſel, ſoit en veines particulieres quelque fois très-épaiſſes, une belle ſélénite rouge en groſſes lames quarrées, plattes, qui ſe recouvrent les unes & les autres, ou en ſtries verticales, parallèles, larges & comprimées.

§. 8. Ce ſel eſt en général fort mêlé d'une eſpece d'argille pétrifiable, qui dans nombre d'endroits diviſe les veines ou les maſſes qu'il forme en une infinité de petits rameaux ; & celle-ci préſente auſſi de grandes étendues entre ces maſſes ou ces veines, qui ne contiennent point du tout de ſel, ou n'en ſont que légérement imprégnées. Ce ſont de ſemblables portions de cette terre privées de parties ſalines, que des obſervateurs peu attentifs

ont pris ici pour du ſchiſte, & ſe ſont hâté de conclure lorſqu'ils en ont rencontré dans la profondeur, *que le ſel repoſe ſur le ſchiſte, & que lorſque l'on a atteint celui-ci on ne trouve plus de ſel* (5). Il paroît même que cette erreur a été commiſe dans d'autres pays par des obſervateurs du premier ordre, ainſi que le prouve l'incertitude avec laquelle ils ont parlé de ce prétendu *chevet ſchiſteux*, qu'ils ont auſſi viſiblement confondu avec l'argille lamelleuſe de nos mines (6).

§. 9. Ce ſont encore de ſemblables portions de cette même terre, qui dans pluſieurs endroits de ces ſouterreins donnent naiſſance à des ruiſſeaux aſſez puiſſant d'eau douce, qui inquiétent beaucoup les Mineurs; & dont on a grand ſoin de s'emparer dès leur ſource pour les conduire hors de la montagne, & prévenir les accidents que de pareilles eaux occaſionnent quelquefois.

§. 10. Cette argille préſente elle même ou une maſſe informe, ou des couches parallèles & aſſez réguliéres de l'épaiſſeur de trois lignes juſqu'à celle d'un pouce & plus; ſes ſurfaces ſont ſouvent luiſantes & elle ſe rompt communément en fragments irréguliers; elle eſt noirâtre & très-tendre dans la mine où elle ſe laiſſe facilement entâmer & diſſoudre par l'eau, mais à l'air elle devient griſe, durcit & ne ſe laiſſe plus facilement attaquer

(5) C'eſt ainſi qu'on a prétendu avoir trouvé du ſchiſte dans la profondeur du côté de Berchtoſgaden, & même du côté de Hallein; mais M. le Baron de *Negri*, Baillif des ſalines de Hallein, en a jugé bien plus ſainement, en ne regardant point ce prétendu ſchiſte comme le chevet de la mine, vu qu'en pourſuivant les travaux on l'a trouvé de nouveau rempli de ſel.

(6) Qu'on ouvre, pour s'en convaincre, le *Voyage Minéralogique en Hongrie & en Tranſylvanie du Chevalier de Born*, *à la pag.* 235, où en parlant des Mines de Torda, il s'exprime dans les termes ſuivants: „ Ces couches (de *ſel gemme*) *ont probablement pour ſol du ſchiſte; je dis probablement, car je n'ai pu m'en aſſurer par moi-même. Le Directeur de cette mine n'a pu me le dire*," & *à la page* 236, où il s'exprime dans les termes ſuivants: — „ Au premier aſ- „ pect on ſeroit porté à croire qu'il n'y a là qu'une ſeule couche ou amas (de ſel) de 30 ou 40 „ toiſes; mais en y regardant de plus près, on voit que ce ſont pluſieurs couches d'un ou deux „ pieds d'épaiſſeur, placées les unes ſur les autres, *& diſtinguées au moyen d'une lame très- „ mince de terre ſchiſteuſe.*" — Qu'on ouvre les *Elémens ſur les ſalines de Cancrinus* (*Erſte Gründe der Berg und Saltzwerkskunde*) à la *pag.* 111. où il s'exprime dans les termes ſuivants: „ Les maſſes de ſel ſe trouvent ſi profondément en terre qu'on ne connoît point de fin à plu- „ ſieurs d'elles, ni par conſéquent *de véritable lit ou chevet*, en attendant *on a pourtant ren- „ contré çà & là*, dans quelques mines de ſel, du gyps ſtrié, de l'albâtre & un ſchiſte argilleux; „ ainſi les maſſes de ſel, habitent pour la plupart, *ſelon le langage des Mineurs*, *dans une profondeur éternelle.*" — Telles ont eté ſur le ſchiſte, l'argille, le chevet des mines de ſel, &c. les incertitudes de deux des plus habiles Minéralogiſtes praticiens du ſiécle; nous ne dirons rien des autres.

quer par l'eau, à moins qu'elle ne ſoit réduite en poudre, auquel cas on peut en l'humectant la travailler & lui donner toutes ſortes de formes comme la glaiſe; elle ſe laiſſe néanmoins toujours aiſément couper & tailler, & devient luiſante dans la coupure, & au feu elle durcit & devient rouge comme la terre à briques, en ſorte que d'après toutes ces propriétés, on peut conſidérer cette terre comme une pierre argilleuſe décompoſée & détruite en partie par l'eau qui a pénétrée au travers de ſes fentes, ou s'eſt introduite entre ſes couches, & par le ſel qui lui a enlevé ſon phlogiſtique ou ſon bitume, & réduite preſqu'à l'état d'argille commune.

§. 11. Dans nombre d'endroits, la terre dont nous venons de parler, eſt mêlée de morceaux ou entrecoupée de couches d'une pierre noire à ſurfaces encore quelquefois tendres & luiſantes, mais intérieurement compoſée de petites écailles ou petits points brillans ſpathiques, qui lui donnent l'air d'un grès, dure comme une pierre gypſeuſe, qui donne une poudre blanche étant râclée, & qui n'eſt autre choſe que l'argille dont nous venons de parler intimément combinée avec des parties gypſeuſes ou ſéléniteuſes.

§. 12. Quoique le plus généralement le ſel & les terres & les pierres qui l'accompagnent, paroiſſent irréguliérement mêlés & comme fondus enſemble, il eſt néanmoins vrai que lorſque le ſel forme des veines comme nous l'avons dit ci-deſſus, & les matiéres qui l'accompagnent des couches, ces veines & ces couches affectent une ſorte de régularité, qui au milieu de cette eſpece de chaos laiſſent facilement entrevoir à l'œil obſervateur que toutes ces matiéres n'ont pas toujours exiſtées dans le déſordre où elles ſe trouvent maintenant. En effet, preſque par tout où l'on rencontre de ſemblables veines & de ſemblables couches d'une certaine étendue, on remarque que les unes & les autres ont une ſorte de direction & d'inclinaiſon aſſez conſtantes, on remarque qu'elles ſemblent toutes courir ſur les ſix heures ou environ d'Eſt-Eſt-Nord en Oueſt-Oueſt-Sud, avec une inclinaiſon d'environ 30 à 35 degrés à l'horiſon.

§. 13. Dans quelques endroits & entre autres dans une chambre ſituée dans le Mont *Wolfdietrichsberg*, on trouve les couches argilleuſes que nous avons décrit ci-deſſus comme briſées & rompues, ou compoſées de petits fragments anguleux ou plus ou moins arrondis, réunis & agglutinés

par la même matiere ou par le ſel (7). Nous avons auſſi rencontré dans une autre chambre une eſpece de brêche à petits grains fort ſinguliere & qui reſſemble au premier coup-d'œil à une variolite, compoſée de feuillets ou de lits aſſez minces d'une argille noire, toute incruſtée de petits grains de gyps blanc.

§. 14. On trouve auſſi çà & là une ſingularité dont il convient de faire mention. — En nombre d'endroits comme par exemple à l'entrée de la grande chambre nommée *Stux Staber*, dans cette chambre même & dans le Mont *Wolfdietrichsberg*, on rencontre çà & là ſoit dans les murs même des galleries & des chambres, ſoit dans leurs toîts, des maſſes de roc ou de pierres plus dures que les matieres environnantes & de nature totalement différente dans leſquelles elles forment des eſpeces de glandes ou de nids de quatre, cinq, ſix, huit pieds & même pluſieurs toiſes de diamètre en tous ſens, qui ne contiennent point de ſel, mais ſont ordinairement entourés d'une bordure de ſel rouge & de ſélénite comme d'une écorce; ces maſſes fort diverſes entr'elles, ſont ou une eſpece de pierre marneuſe calcaire ſolide, compacte & dure, d'un gris de lin foncé, qui ſe recouvre extérieurement en ſe décompoſant d'une écorce d'un roux brun, fait une légére efferveſcence avec les acides, ſe réduit en chaux au feu de calcination, & ſe vitrifie à un feu plus violent, ou une pierre demi tranſparente, compoſée de petits grains ſpathiques brillans, dure comme l'albâtre, d'un gris noirâtre, mais qui perd ſa couleur au feu, ſe réduit en un plâtre aſſez blanc, & peut être conſidérée comme un gyps ſolide ou une eſpece d'albâtre coloré par le bitume, qui ſe trouve auſſi quelquefois en couches mêlées avec l'argille, ou peut-être encore d'autres eſpeces de pierres qui ne ſe ſont pas offertes à mes yeux.

§. 15. Tous les environs de Dürrenberg & toute la contrée montagneuſe entre ce village & Hallein ſont remplis de marbre, qui ſaille en nombre d'endroits hors de terre, & il n'y a ce me ſemble nul doute que le ſel & les matieres qui l'accompagnent, ne s'appuyent ſur une pierre ſemblable; auſſi lorſque l'on entre comme nous l'avons fait dans les mines par la partie ſupérieure de la montagne, & qu'on én reſſort par ſa partie

---

(7) *M. Jars* a fait la même obſervation à Hall, & il paroit par la relation de cet auteur, que les mines de ſel du Tyrol, ſont tant par leur nature que par les phénomènes qu'elles préſentent, entiérement ſemblables à celles du Cercle de Baviere. Voyez *Jars. Voyages Métallurgiques.*

inférieure, on trouve l'entrée de toutes les galleries ſupérieures creuſées en entier dans l'argille & le ſel garnie d'étançons jusqu'à une aſſez grande profondeur, tandis que la grande gallerie horiſontale inférieure dont nous avons déja touché un mot ci-deſſus, préſente une longueur de 900 toiſes entiérement dénuée d'étançons & creuſée dans le marbre, qui d'abord n'offre aucune apparence de couches & eſt fort blanc, mais qui bientôt ſe diviſe en couches diſtinctes de deux à trois pouces d'épaiſſeur, dont les interſtices ſont quelquefois remplis d'argille, qui s'enfoncent dans la profondeur du côté de l'Occident avec une inclinaiſon ſeulement de 21 degrés, & paroît être le même que celui dont eſt conſtruite l'égliſe de Dürrenberg, derriére laquelle eſt la carriére qui a fournie cette pierre qui eſt un très-joli marbre rouge coupé de veines ſpathiques blanches & rempli de cornes d'ammon, dont les concamérations ſont auſſi en ſpath blanc.

§. 16. Il n'y a nul doute que la montagne à ſel du pays de Saltzbourg (dans laquelle les ouvrages s'étendent à 222 toiſes ou *Klafter* des ſalines de profondeur perpendiculaire, à 1100 de profondeur horiſontale en largeur, & de 500 en longueur) n'ait déja été minée par les travaux ſouterreins dans des tems bien antérieurs aux tems modernes, & déja depuis un grand nombre de ſiécles, & que l'on ne ſe ſoit ſervi dans ces tems reculés d'inſtrumens aſſez analogues à ceux qu'on employe aujourd'hui. En effet, on trouve chaque jour des reſtes de ces anciens travaux, dans leſquels on remarque des fragmens d'anciens étançons, dont le bois nullement décompoſé eſt auſſi entier & auſſi frais que ſi on venoit de l'employer depuis peu, & on y rencontre auſſi aſſez fréquemment des morceaux de chauſſures ſeulement raccornis & pénétrés par le ſel, & des reſtes d'inſtruments plus ou moins bien conſervés qui différent du marteau à pointe de nos Mineurs, en ce que le manche de bois n'entre point dans le bout de fer, mais que ce bout qui étoit également en bois ſur une grande partie de ſa longueur & ſeulement terminé par une pointe en fer, s'inſéroit au contraire dans le bois du manche qui à cet effet étoit ouvert à ſon extrémité en forme de fourche.

§. 17. Bien des gens croyent ici que ces veſtiges d'anciens travaux ſont dûs aux Romains qui ont laiſſé dans ce pays pluſieurs monuments; mais comme il ne ſemble pas qu'il en exiſte qui atteſtent que ces mines de ſel ayent été connues de ce peuple, que ces veſtiges même ne répondent pas à la magnificence Romaine que l'on reconnoit par tout où les Romains

ont mis la main à l'œuvre (8). Nous ſommes plutôt portés à croire que ces travaux anciens ne remontent pas ſi loin, & qu'ils ne datent que d'une époque peu poſtérieure à l'invaſion des peuples du Nord dans les parties tempérées & méridionales de l'Europe & de l'Aſie, où ces peuples induſtrieux ont laiſſé par tout des traces de leur habileté dans l'art d'exploiter les Mines & des entrepriſes qu'ils ont formés en ce genre, comme on peut s'en convaincre en liſant les *Voyages de Pallas en Ruſſie, & les Voyages Minéralogiques du Baron de Born en Hongrie & en Tranſilvanie.*

§. 18. Du reſte, d'après les détails dans leſquels nous venons d'entrer, on conçoit aiſément que toute la montagne à ſel étant intérieurement compoſée de matieres plus ou moins tendres & fragiles, diſpoſées ſans ordre, & qui peuvent conſtamment & facilement être extraites avec le fer ſans avoir beſoin de ſecours de la poudre à canon, on peut également ſe porter dans ſa maſſe de tous les côtés, & que l'uſage de la bouſſole des mines n'y eſt n'y peut être d'uſage que pour ſe diriger dans certains cas, comme par exemple, lorſqu'il s'agit de joindre une gallerie ou une chambre.

§. 19. J'ai vu pouſſer une ſemblable gallerie, & la maniere dont le travail s'y fait eſt curieuſe. Le mineur muni ſeulement du marteau dont nous avons parlé ci-deſſus, courbé ſur le rocher qu'il frappe ſans ceſſe, & à genoux, eſt entiérement nu juſqu'à la ceinture, parce que le grand nombre de particules ſalines très-tenues qui ſe dégagent ſans ceſſe du roc ſous forme de pouſſiére très-fine, en s'introduiſant dans les pores de ſa chemiſe feroient l'effet d'autant de petites pointes ſolides qui lui écorcheroient la peau.

§. 20. On conçoit encore aiſément d'après les faits expoſés ci-deſſus, que le ſel n'offrant point ici une maſſe pure & continue, mais ſe rencontrant dans la montagne çà & là fort mêlé de parties hétérogènes, on ne pourroit point comme ailleurs procéder à ſon extraction d'une maniere profitable; c'eſt pourquoi on a adopté une autre méthode d'extraire le ſel fort ingénieuſe, & qui eſt à tous égards auſſi beaucoup plus avantageuſe. On a creuſé dans l'intérieur de la montagne des chambres que l'on nomme ici

(8) Témoin les ſalines de Salins en Franche Comté, où ce peuple a laiſſé de beaux monuments de ſa grandeur & de ſon induſtrie.

Stuck ou *Sinckwerck*, qui dans l'origine n'avoient que les mêmes dimensions que l'on donne ici à toutes les galleries de traverse ou de communication (*Schachtritt*) c'est-à-dire 6 à 7 pieds de hauteur, 6 pieds de plus grande largeur à la base, 4 dans le milieu, 2 au sommet & la longueur à proportion (9). On introduit ensuite dans celles-ci au moyen de tuyaux de conduite, & par les galleries externes (*Tageschurf*) & les galleries de communication entre ces dernieres & les chambres (*Ankerschurf*), les eaux extérieures (*Tage-wasser*), & de cette maniere, on les remplit entiérement d'eaux douces dans le but de les saturer de sel, & on en bouche les issues avec de l'argille pêtrie dans de l'eau salée.

§. 21. L'eau ainsi renfermée ronge inégalement les parois de sa prison, selon qu'elle trouve plus ou moins de sel d'un côté que d'un autre, & de cette maniere, une chambre qui n'avoit d'abord que les dimensions & la forme que nous avons ci-dessus déterminé, s'étend si prodigieusement en tous sens, lorsqu'elle a été plusieurs fois remplie d'eau, qu'elle n'a plus rien de régulier, acquiert plus du centuple de la capacité qu'elle avoit, & contient cinquante fois, & même plus d'eau qu'elle n'en contenoit (10). Nous avons vu de semblables chambres remplies; elles sont communément par dessus le tampon d'argille, fermées d'une porte, derriere laquelle est addossée contre la terre une planche où se trouvent peintes les armes du Prince, avec le nom de la chambre en Allemand, & la date où elle a été ouverte.

§. 22. Comme l'eau dissout toujours le sel par sa surface, on remarque aussi que le sel du toît de ces chambres ou *Stuck* nommé ici ciel *Himmel*, est le plus décomposé, sablonneux & poreux, & rongé à la superficie. C'est aussi dans de semblables piéces, qu'on trouve ces belles cristallisations séléniteuses qui font l'ornement des cabinets, & qu'on rencontre aussi çà & là du sel d'epsom en forme de croutes informes, partie blanches, partie rouges, qui se dépose sans doute en grande partie, parce que l'eau naturellement froide de ces piéces ne peut retenir longtems en dissolution une

(9) Il y a dans la montagne que nous décrivons ici plus de 33 chambres, ou *Sinckwercks* pareils, en comptant les chambres doubles qui ont été minées par les eaux au point d'être réunies en une seule. Chacune de ses chambres a son nom, & ce nom lui vient originairement du Commissaire, ou autre préposé des salines, sous la direction duquel elle a été percée.

(10) Il faut des 18 ans, des 20 ans, & plus pour qu'un *Sinckwerck* acquiert une telle capacité.

grande quantité de ce fel, d'où il réfulte, que ces mêmes eaux fourniffent comme on nous l'a affuré à l'évaporation très-peu de fel d epfom; ce qui eft d'un très-grand avantage dans l'effai qu'on fait de ces eaux au moyen de l'éprouvette ou du péfe-liqueur pour déterminer la quantité de fel de cuifine qu'elles contiennent.

§. 23. Comme ces chambres différent beaucoup entre elles de grandeur, elles demandent auffi plus ou moins de tems pour fe remplir entiérement d'eau, & l'eau pour fe faturer complettement; ainfi la plus grande de ces chambres, par exemple, nommée *Stuck-ftaber*, étonnante par fon immenfité & l'irrégularité de fa forme, qui à cent cinquante toifes des falines de plus grande longueur, cinquante de plus grande largeur, & fept cent de circonférence que je pus à peine diftinguer en entier, quoiqu'elle fut bien éclairée par des lampions, ne fe remplit entiérement qu'environ au bout de vingt femaines, & on ne la vuide qu'au bout de deux ans, tandis que la plus petite de ces piéces fe remplit en un jour & fe vuide au bout de quelques femaines.

§. 24. La capacité de toutes ces piéces eft défignée par le volume d'eau que chacune peut fournir fucceffivement aux chaudiéres, ou fi l'on veut par le nombre de chaudiéres qu'elles peuvent fournir à l'évaporation; & en conféquence, on ne dit pas telle piéce eft de telle grandeur, mais telle piéce eft de tant de chaudieres; par exemple le *Stuck-ftaber* eft de 50 chaudiéres, parce qu'il peut fournir fucceffivement 50 fois à l'évaporation dans une chaudiére telle que celles dont nous ferons connoître les dimenfions ci-deffous. On pourra d'un feul coup-d'œuil fe faire une jufte idée de la fituation de ces chambres dans la montagne, de leur capacité, & de leur nombre, par la lifte ci-jointe que Mr. le Baron de *Muzel* Directeur des mines du pays de Saltzbourg a eu la bonté de me donner, & de leurs contenus refpectifs que Mr. le Baron de *Négri* Baillif des falines a bien voulu ajouter à cette lifte.



Chambres nommées Piéces à Saumure, Sulzen-Stucke, *qui sont actuellement en activité aux Mines de Sel de Dürnberg.*

Noms des Etages ou Montagnes de ces Mines.	Noms des Chambres ou Piéces à Saumure.	Contenu des piéces à saumures, évalué par le nombre des chaudieres qu'elles peuvent fournir chacune.
Mont-George. *Georgenberg.*	Grand & petit Kratvohl .	
	Sous un même Ciel . .	7 ½
	Jean Ernest	8. --
	Harrach	7. --
Mont-Léonard. *Leonardsberg.*	Schnedizeni	4. --
	Thun & Sunzinger . . .	
	Sous un même Ciel . . .	3 ½
Mont de Joye, ou *Freuden Freudenberg.*	Rehling	-- ½
Mont-Glamer. *Glamerberg.*	Aman	-- ½.
Mont-Oberstein. *Obersteinberg.*	Schildl & Vigl	
	Sous un même Ciel . . .	3. --
	Maximilien	6. --
	Platz	3. --
	Hinterseng	3. --
	Müllhausen	17. --
	Dicker	10. --
Mont-Unterstein. *Untersteinberger.*	Gremberger	3. --
	Aldl	3. --
	Pfuister	4. --
	Wittmann & Wolkenstein.	
	Sous un même Ciel . . .	5. --
	Staberer	50. --

Noms des Etages ou Montagnes de ces Mines.	Noms des Chambres ou Piéces à Saumure.	Contenu des piéces à faumures, évalué par le nombre des chaudieres qu'elles peuvent fournir chacune.
Mont-Jean Jacob. *Joh. Jacobberg.*	Hölden & Lerchner . .	
	Sous un même Ciel . .	30.
	Pflanzmann	20.
	Buchholz	28.
	Gilfer	10.
	Helmereich	10.
	Schneeveifs	10.
Mont-Rupperts. *Ruppertsberg.*	Sigmund	4.
	Leopold	9.
	Auer	12.
	Konhaufer	5.
	Unbefleckte empfängnifs .	7 ½
	Schendl.	5. —
Mont-Wolf. Dieterich. *Wolf-Dietrichberg.*	François Anton	6.
	Hunger	3 ½
	Kolloredo	— ½

Nota. Qu'une telle chaudiere pleine d'eau falée ou bien une quantité de Saumure, telle qu'une femblable chaudiere en peut cuire, depuis le Dimanche jufqu'au Samedi foir, contient 17633 *Eimer*, & produit communément jufqu'à 3000 *Stucks*, ou pains de fel, tous d'une même mefure donnée, qui exige 5 $\frac{527}{600}$ fceaux, *Eimer*, de Saumure, tenant 25 ¾ de degrés.



§. 25.

§. 25. Lorſqu'on juge que les eaux renfermées dans ces chambres ſont ſuffiſamment ſaturées de ſel, on y ouvre des eſpeces d'écluſes formées par des caiſſes quarrées, au fond deſquelles il y a un trou rond & profond qu'on ferme avec une grande piéce de bois ronde ou perche à-peu-près comme les écluſes de nos étangs, & on les laiſſe écouler de cette maniere par deſſous le ſol des chambres, juſqu'à une profondeur où elles rencontrent des tuyaux de conduite ſitués au même niveau que la premiere gallerie d'écoulement percée plus bas que le *Sinckwerck*, & qui vont ſe rendre dans une grande caiſſe quarrée qui ſert de robinet fermée également avec des cloiſons de bois, & que l'on ouvre alors pour donner un paſſage libre aux eaux ſalées, qui entrent dans d'autres tuyaux de conduite, qui les conduiſent hors de la montagne où il y a pluſieurs grands réſervoirs, d'où on les fait ſortir au moyen de pompes foulantes & aſpirantes pour les reverſer partie dans une grande conduite en bois, partie dans un canal creuſé depuis peu d'années dans le roc, qui les conduiſent enfin juſqu'à Hallein même au travers de la montagne.

§. 26. Lorſqu'on veut s'aſſurer ſi les eaux d'un *Sinckwerck* ſont ſuffiſamment ſaturées de ſel, on en puiſe une certaine quantité par le moyen d'une gallerie étroite & courte qui entre dans le *Sinckwerck* par le toît de celui-ci, de maniere que ſon ouverture étant au-deſſus du niveau de l'eau, celle-ci ne peut ſe répandre au-dehors. De pareilles communications, ſervent encore à réparer les dommages qui peuvent arriver & arrivent de tems en tems au *Sinckwerck* par les éboulemens & les affaiſſemens que produit l'eau renfermée dans ces *Sinckwercks*, en en rongeant comme nous l'avons dit ci-deſſus inégalement les parois, car les veines & les maſſes de ſel ſe trouvant ſéparées par la diſſolution des matieres tendres argilleuſes & autres que nous avons décrit, & qui les enveloppoient, celles-ci reſtant comme ſuſpendues & privées du point d'appui qui les ſoutenoient, ſe détachent peu à peu, & tombent enfin au fonds de la chambre. De pareils accidents arrivent auſſi dans les galleries, où les eaux de l'extérieur trouvent jour à s'introduire, ce qui joint aux comblements qui ſe forment par les particules qui ſe détachent journellement de toutes ces matieres toujours humides, fait qu'on eſt néceſſité ici à d'aſſez fréquentes réparations & obligé d'élargir toutes les galleries qui ſe retréciſſent conſidérablement, tous les deux ans, pour les maintenir conſtamment dans les mêmes proportions.

§. 27. A meſure que l'eau renfermée dans un Sinckwerck en ronge le toît ou le ciel, les parties terreuſes mêlées avec le ſel tombent dans l'eau, s'y délayent, & après s'y être fort diviſées & y avoir été ſuſpendues pendant quelque tems, elles ſe raſſemblent & ſe précipitent au fonds ſous forme de limon, de maniere que le Sinckwerck s'exhauſſe toujours & aſſez également par le toît, & le ſol en conſervant toujours à-peu-près les mêmes proportions, & que l'on eſt obligé de tems à autres d'exhauſſer auſſi les iſſues qui donnent entrée dans les chambres. Néanmoins le limon s'eſt accumulé auſſi à un tel point dans certains endroits, qu'il y en a maintenant beaucoup plus qu'il n'en faut pour tamponner les iſſues des chambres, & que pour ſe débarraſſer du ſurplus, on le jette dans un torrent nommé *Kottbach* qui coule près des mines. On pourroit cependant ſelon toutes les apparences employer ce limon encore fort imprégné de parties ſalines plus utilement, en en fabriquant du ſel ammoniac au moyen d'additions d'urine, de matieres fécales ou autres ſubſtances riches en alkali volatil, faites dans les proportions convenables.

§. 28. L'eau des Sinckwercks telle qu'elle ſort des grands reſervoirs dont nous avons parlé eſt très-limpide, & claire comme le criſtal, marque certaine qu'elle eſt parfaitement ſaturée de ſel, & néanmoins elle eſt plus peſante que ſelon l'opinion généralement reçue par les Chymiſtes, ce degré de ſaturation ne le comporte, puiſque mon aréomètre ainſi que l'éprouvette des ſalines ne s'y ſont enfoncés que juſqu'au 26me. degré. Nous reviendrons plus bas ſur la cauſe préſumable de ce phénomène.

§. 29. C'eſt à Hallein même que ſe trouvent les chaudiéres & que l'on cuit le ſel. On y compte quatre chaudiéres quarrées, conſtruites en plaques de fer quarrées oblongues clouées enſemble, & chacune a 50 pieds de long, 40 à 45 de large, & deux de haut, & tient environ 1600 ſçeaux (*Eimer*), dont une vaut 63 quartes (*viertel*) meſure de Vienne.

§. 30. Nous avons vu ci-deſſus que le ſel dans ſa mine s'eſt chargé de phlogiſtique & en a dépouillé l'argille; en effet, le ſel qui ne contient de parties métalliques qu'accidentellement, eſt cependant pour l'ordinaire coloré en rouge, quelquefois en bleu, & l'eau qui en eſt chargée prend lorſqu'on la cuit une teinte verdâtre, à-peu-près comme la limmonade avant qu'elle ſoit éclaircie.

§. 31. Les chaudiéres ſont continuellement remplies à l'exception du Dimanche, de maniere qu'on les vuide tous les Samedis au ſoir, & les

remplit de nouveau le Dimanche au ſoir fort tard; on en puiſe le ſel toutes les deux heures, & l'on compte que chaque chaudiére en fournit chaque ſemaine environ 3500 quintaux, & qu'on y cuit à la fois environ 17000 ſceaux d'eau ſalée. La conſommation annuelle en bois va ici juſqu'à 20,000 toiſes (*Klafters*).

§. 32. Le produit annuel des ſalines de la Principauté de Saltzbourg en ſel, une année dans l'autre, eſt évaluée de 400,000 quintaux, dont il n'y a que le quart qui reſte à l'uſage du pays, le reſte eſt livré au prix très-modique ſtipulé par les traités à la Baviére, qui le vend 2 fois, 3 fois, & même plus cher aux pays de Bareuth, de Neubourg, d'Anſpach, de Wirtemberg, &c.

§. 33. Le produit net annuel en argent des mêmes ſalines, déduction faite des fraix qui, pour les ſeuls raccommodages des chaudiéres & des fourneaux ſe monte par an à environ 1200 florins, eſt évalué de 100,000 florins une année dans l'autre.

§. 34. Après avoir fait connoître la montagne à ſel du pays de Saltzbourg & les différents travaux des ſalines, il ne nous reſte plus qu'à conſidérer cette même montagne ſous un autre point de vue.

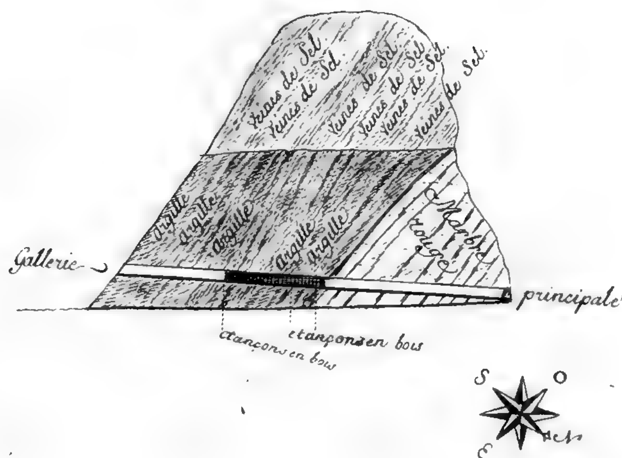
§. 35. La plupart des perſonnes douées de connoiſſances qui ont viſité la mine de Hallein, ſemblent s'accorder à la regarder comme une mine en *maſſe* ou en *ammas*, *ſtockwerk* des Allemands (11); telle eſt auſſi l'opinion de M. M. *les Barons de Muzel* & de *Négri*, qui penſent que cette maſſe eſt enveloppée de tous côtés de marbre, & qu'elle eſt plus conſidérable dans une de ſes dimenſions (ſa largeur) que dans les autres, de maniere qu'on pourroit d'après cette idée, la conſidérer comme un cilindre comprimé ou une eſpece d'élipſoïde court, ou dont l'axe ſeroit plus petit que ſes diamètres, & dont le grand diamètre couperoit à-peu-près à angles droits la direction des couches de la montagne & celle de la vallée.

---

(11) Il paroit que telle eſt auſſi l'opinion que l'on s'eſt formé communément de la plupart des mines de ſel ſemblables; c'eſt auſſi celle de *M. Jars*, au ſujet des mines de Hall, *Voyages Métall. Tom. III.* mais nous ignorons ſi elle eſt plus fondée ailleurs que pour les montagnes ſaliniféres que nous décrivons.

§. 36. Mais j'avoue que depuis que j'ai visité moi-même l'intérieur de cette montagne & me suis assuré des faits que j'ai rapporté ci-dessus en la décrivant, je ne saurois adhérer aussi facilement à cette opinion. D'abord, il n'est rien moins qu'avéré *que le marbre enveloppe cette prétendue masse de tous côtés*, & il est bien certain au contraire, que jusqu'à présent, on ne l'a encore rencontré que dans le seul endroit désigné ci-dessus dans ma description, & que par tout ailleurs on est entré immédiatement dans le sel & l'argille qui l'accompagne, il est même bien certain que le marbre n'enveloppe pas cette prétendue masse ; une pareille idée n'a pu provenir que d'une observation peu exacte, fondée sans doute sur ce qu'il a fallu creuser à une grande profondeur au travers de cette pierre, que dès-lors on a regardé en quelque sorte comme un mur, pour arriver à la mine de sel, & il est aisé de reconnoître avec un peu d'attention que c'est cette derniere au contraire qui s'appuye (comme nous l'avons démontré plus haut) contre le marbre, qui ne présentant ici que des couches fort inclinées à l'horison (voyez encore ci-dessus notre description de la montagne à sel) le mineur n'a pu pénétrer dans la montagne qu'en entamant le revers de ces couches (voyez la Planche ci-contre qui représente cet accident, & où l'on voit aussi comme les veines de sel sont disposées dans cette montagne).





§. 37. Ainſi non-ſeulement nous ne pouvons conſidérer la montagne à ſel de Hallein comme un *Stockwerck* , mais même en récapitulant les principaux faits ennoncés dans notre deſcription des ſalines, ſavoir :

1°. Que l'intérieur de cette montagne eſt compoſé en bonne partie de couches d'argille & de veines de ſel parallèles.

2°. Que ces veines & ces couches affectent aſſez fréquemment une direction déterminée, & qui ſemble être celle de toutes les montagnes de cette vallée.

3°. Et qu'elles font auſſi voir des traces évidentes qui prouvent qu'elles ont été remaniées par les eaux, & dérangées ſubſéquemment à leur formation.

Nous sommes très-porté à considérer cette argille remplie de veines de sel, & plus ou moins imprégnée de parties salines, comme une véritable couche, ou plutôt un grand assemblage de couches, ou mieux encore un banc immense, qui lui-même n'est que le prolongement du banc salinifère de Gmund en Autriche, situé à 8 lieues de Hallein, & dans la même direction que cette ville (12), ainsi que Berchtolsgaden, de maniere que les galleries ouvertes à l'Ouest de la montagne, se trouvent déja sur le territoire de cette petite Principauté.

§. 38. Nous sommes très-porté à considérer ce banc argilleux comme n'ayant été dans l'origine que le limon de la Mer formé dans le sein de ses eaux même, & imprégné de sel, & mêlé de veines de ce minéral produites par une précipitation naturelle au moyen de sa grande gravité spécifique comme cela a lieu encore aujourd'hui dans les eaux très-salées, formé sur des dépôts coquilliers, & devenu ensuite schiste argilleux ou marneux en lits horisontaux sur & entre des couches de pierres calcaires horizontales après le retrait de la Mer, couches qui ont été ensuite brisées, soulevées, & ont éprouvé de grandes altérations par quelque révolution violente, & ont été submergées & remaniées de nouveau par les eaux, & qui maintenant se retrouvent de nouveau à l'état d'argille par la décomposition qu'elles ont subies & subissent journellement de la part de l'eau qui s'introduit dans l'intérieur de la montagne, & du sel humide qui les imprégne ou se trouve en contact avec elles.

§. 39. La description que nous allons donner des salines de Berchtolsgaden, non moins intéressantes que celles que nous venons de décrire, ne servira qu'à mieux confirmer les faits que nous avons exposé, & à mieux étayer la théorie que nous venons de proposer.

§. 40. Il est remarquable qu'entre Hallein & Berchtolsgaden, distants l'un de l'autre de quatre petites lieues, toutes les montagnes sont encore calcaires, & présentent une pierre grise blanchâtre ou gris foncé qui en se décomposant prend une écorce blanche, & dont les couches alternent avec des couches d'une pierre marneuse feuilletée ou schiste marneux gris, qui fait une légére effervescence avec les acides.

(12) Les mines de sel de Gmund semblent former l'extrémité septentrionale de ce banc salinifère.

§. 41. Les ſalines ſont à un bon quart-d'heure de Berchtolsgaden. La mine eſt travaillée de même qu'à Hallein, excepté que pluſieurs des chambres (*Sinckwercks*) qui ſe ſont éboulées, ne ſont plus employées que pour en extraire le ſel en maſſe que l'on fait ſauter au moyen de la poudre à canon, & qu'on vend aux ſalines de Reichenhall, qui s'en ſervent pour enrichir leurs ſources foibles.

§. 42. Ce ſel eſt ici plus ſouvent blanc que rouge, & ſouvent auſſi gris; il eſt auſſi rarement ſtrié & mêlé de gyps, mais le plus communément pur & *ſolide*. (Voyez ci-deſſus dans ma relation des mines de Hallein, la deſcription des différentes eſpeces de ſel.)

§. 43. Du reſte les mêmes matieres argilleuſes & gypſeuſes qui accompagnent le ſel à Hallein, l'accompagnent encore ici, excepté qu'on rencontre auſſi dans quelques endroits un joli gyps ſolide faſcié de noir & de blanc, composé de lits de gyps blanc & de couches minces d'argille. On y retrouve encore les mêmes nids ou noyaux d'albâtre gris qu'à Hallein, (voyez ci-deſſus la deſcription des mines de ſel de la Principauté de Saltzbourg), & l'un d'eux qui a été entiérement détaché par les eaux du toît ou ciel (*Himmel*) d'une chambre nommée *Centner Sinckwerck*, & ſe trouve actuellement à terre au-deſſous de l'endroit même où il étoit enclavé, & qui malgré ſon irrégularité a à peu-près la forme d'un fragment de couche, eſt remarquable par ſes dimenſions, ayant 9 pieds de longueur & environ 5 de largeur. Enfin, dans une gallerie du *Leberberg* toutes les parois ou les murs & le toît, préſentent des lits composés de fragments anguleux en forme de brêches.

§. 44. Les veines de ſel en bien plus grand nombre & plus maſſives qu'à Hallein, ſont aſſez réguliérement inclinées, la plupart vers l'Eſt, mais pluſieurs auſſi vers l'Oueſt, toutes d'environ 40 degrés, comme ſi les couches d'abord horiſontales, euſſent été briſées également dans leur milieu. On voit auſſi dans peu d'endroits de belles veines de ſel, curieuſes par les bouillons, les eſpeces de nœuds & les eſpeces de zigzags ou de ſinuoſités qu'elles offrent, accidents tout-à-fait ſemblables à ceux qu'on obſerve ſouvent dans certaines roches micacées de la nature du *gneiſs*.

§. 45. A l'extrêmité du *Ferdinandberg* du côté de la ville, le ſel & l'argille qui l'accompagne repoſent évidemment ſur une pierre calcaire dure & compacte, mais ſablonneuſe & d'un grain plus ou moins ſerré, gris noirâtre, en couches de 8 à 11 pouces d'épaiſſeur, dont la direction que je

n'ai pu déterminer exactement eſt ſans doute parallèle à celle de la vallée, latérale à celle de la *Salza*, qu'elle coupe obliquement du Sud-Eſt au Nord-Oueſt, & dont l'inclinaiſon eſt environ de 38 degrés contre le Nord-Eſt, autant qu'il a été poſſible d'en juger dans cet endroit, où les couches ſont tellement briſées & morcelées, qu'à peine peut-on en reconnoître les points de ſéparation.

§. 46. Cette eſpece de rocher déſigné ici par le nom de *Süſſe-Gebürge*, doit encore ſe retrouver en pluſieurs endroits au Nord-Eſt, au Sud-Eſt, & au Sud-Oueſt de cette montagne à ſel, dont la direction à en juger par un plan aſſez bien fait que j'ai vu, doit être parallèle à celle de l'*Alba* & à-peu-près du Sud-Eſt au Nord-Oueſt.

§. 47. Quant à la pierre à plâtre ou gyps en grandes couches, qui ſelon la plupart des Naturaliſtes ſe trouve à côté du ſel foſſile ou des ſources ſalées, on ne le rencontre ici, du moins en quantité aſſez conſidérable pour pouvoir être exploité en forme de carriére (13), qu'à une demie lieue des mines; il ſe préſente déja à découvert dans le lit de la riviere, & comme celle-ci coule évidemment ſur la pierre calcaire qui l'environne de toutes parts, & s'enfonce indubitablement auſſi ſous la plaine, il n'y a aucun doute ce me ſemble qu'ici le gyps repoſe ſur la pierre calcaire. Il eſt remarquable que c'eſt de Berchtolsgaden que vient toute la pierre à plâtre dont on ſe ſert à Hallein qui n'en a point dans ſes environs.

§. 48. De tout ce qui vient d'être dit il ſuit : que la montagne à ſel de Berchtolsgaden offrant comme celle de Hallein des traces évidentes de déſordre & de dérangement dans la ſituation primitive de ſes couches, & çà & là d'aſſez grandes étendues de lits morcelés, de fragments de pierres & de terres réunis en forme de brêches, & des fragments immenſes de couches entiéres reſtés comme ſuſpendus au milieu des matieres tendres & molles qui forment la meilleure partie de l'intérieur de cette montagne, (voyez ci-deſſus ſa deſcription), que d'ailleurs le ſel de Berchtolsgaden ſe préſente ſous les mêmes formes, avec les mêmes circonſtances, & accompagné des mêmes couches argilleuſes & gypſeuſes qu'à Hallein, & qu'enfin

(13) Nous diſons, *en quantité aſſez conſidérable pour pouvoir être exploité en forme de carriere*; car d'ailleurs on a vu ci-deſſus qu'il ſe trouve auſſi mêlé avec l'argille qui accompagne le ſel dans ſes mines, mais ſeulement çà & là & en maſſes peu conſidérables.

qu'enfin dans les deux endroits les matieres qui accompagnent le sel fossile reposent sur la pierre calcaire (comparez ci-dessus les descriptions des deux mines de sel) ; que de plus les montagnes calcaires des environs de Berchtolsgaden montrent aussi des couches morcelées & même diversement recourbées & arquées , & que nous avons trouvé dans la pierre marneuse feuilletée qui alterne avec la pierre calcaire , (voyez ci-dessus le commencement de cette description) des empreintes non équivoques de coquillages marins. Il suit, je le répéte, de tout ce qui vient d'être dit, que l'on ne peut pas plus regarder la montagne à sel de Berchtolsgaden comme un *Stockwerck* enveloppé de pierre calcaire que celle de Hallein (voyez plus haut la description de cette derniere) , puisqu'on n'a trouvé *le roc dur* ou le *Süsse - Gebürge* des mineurs que dans les parties lattérales de cette couche , & nullement à ses extrêmités ou dans la *ligne présumée de sa direction* , où il paroît qu'elle se prolonge & s'enfonce sous la plaine par dessous l'argille & le sel.

§. 49. Qu'il y a lieu de croire qu'une fois les deux montagnes à sel de Hallein & de Berchtolsgaden n'en ont formées qu'une seule , qui a été rompue & séparée en deux, par une révolution violente, qui a causée un grand désordre dans toute leur masse & un dérangement manifeste, tant dans la direction que l'inclinaison de leurs couches , & a influé sur tout le systême des montagnes avoisinantes. Que comme on peut cependant encore saisir le fil brisé d'une sorte de direction & d'inclinaison primitive, il nous paroit qu'il doit y avoir peu de doute, que ces énormes fragmens d'une même masse ont encore de grandes relations souterreines, & se réunissent peut-être encore dans la profondeur, & sous les mêmes vallées aux deux côtés opposés desquelles elles se montrent pour ainsi dire au jour , & qu'enfin l'origine de ces montagnes à sel , date d'une époque peu postérieure ou même contemporaine à celle où les eaux de la Mer couvroient notre globe, ou celle de la formation des montagnes calcaires à couches ; (voyez plus haut ce qui a été dit de l'origine de la montagne à sel de Hallein qui peut s'appliquer aussi presque sans restriction à celle de Berchtolsgaden) sur-tout, s'il est vrai comme on nous l'a assuré, que le sommet de ces montagnes est couvert de pierre calcaire (14) , & quand

(14) Nous avouons que nous avons peine à comprendre pourquoi M. *Cancrinus* trouve tant de difficulté à concevoir de semblables dépôts de *sel fossile* , formés par la mer , & cela à ce qu'il paroit uniquement parce qu'on le trouve (dit-il ,) *à de grandes profondeurs recouvertes d'assez*

même il ne le feroit pas, on pourroit préfumer qu'il l'a été jadis, car il eft remarquable que ces montagnes enclavées par d'autres, la plupart de marbre, font beaucoup plus baffes que ces dernieres dont elles ont peut-être atteint la hauteur une fois.

§. 50. De maniere qu'on pourroit peut-être confidérer l'argille lamelleux qui accompagne le fel foffile, & eft plus ou moins impregnée de parties falines, comme n'étant au fonds que les couches marneufes ou le fchifte marneux que nous avons dit ci-deffus alterner avec les bancs calcaires des montagnes de Berchtolsgaden, qui fe retrouve fans doute auffi dans les environs de Hallein & de toutes les montagnes falinifères de même nature, décompofée par l'acide vitriolique (foit des fels vitrioliques qui accompagnent communément le fel marin, foit celui-même qui femble être un principe effentiel des terres argilleufes) qui a dépouillé ce fchifte des parties calcaires qui le conftituoient pierre marneufe, & avec lefquelles il a formé le gyps & la félénite mêlée avec le fel & l'argille que nous avons décrits à leur lieu. (Voyez la defcription de l'intérieur des deux montagnes falinifères dont nous nous occupons ici.)

§. 51. Du refte les travaux dans la montagne à fel de Berchtolsgaden s'étendent en profondeur horizontale environ de l'orient à l'occident à mille toifes [*Klafter*] (15), & autant du Nord au Midi, & il y a dans la premiere direction, environ une profondeur égale de déterminée pour pouffer les travaux plus loin. La profondeur perpendiculaire de cette montagne divifée comme celle de Hallein en trois portions ou étages, défignés

hautes montagnes, *Erft. Gründ. der berg nnd Salzwerckßk. p. 168.* §. 152. comme s'il n'en étoit pas de même de la plupart des dépôts des eaux, dont les couches les plus voifines des plus baffes font auffi toujours très-profondes; la feule opinion que nous foyons tenté d'adopter dans l'hypothèfe de cet auteur, p. 174. §. 156. de l'ouvrage cité, c'eft celle de l'exiftence d'une chaleur fouterraine lors de la formation du fel, chaleur par laquelle feule on peut expliquer ces grandes maffes de fel formées de petits grains réunis & agglutinés à peu-près comme le fel en grain de nos falines, tel qu'on le trouve au fonds des féchoirs ou dans les pains de fel, & fans laquelle ce fel ne fe feroit formé qu'en criftaux bien réguliers, plus ou moins gros, tels qu'il s'en produit naturellement dans les eaux abandonnées à elles-mêmes.

(15) La toife ou la *Klafter* des falines de Berchtolfgaden (s'il faut en croire ceux que nous avons été obligé de confulter fur différents détails rélatifs à ces mines) ne diffère point de la toife commune de Baviere.

eux-mêmes dans ce pays comme à Hallein ſous le nom de *Montagnes Berge* (16), eſt évaluée d'environ 130 à 140 toiſes ou *Klafter*.

§. 52. On y perce auſſi des chambres ou *Sinckwercks* comme à Hallein, mais dont pluſieurs ayant été ſubmergées par les eaux ces dernieres années, on ne les employe plus que pour en extraire le ſel en maſſe, comme nous l'avons déja dit plus haut.

§. 53. On compte environ 40 de ces chambres ou *Sinckwercks*, depuis le contenu d'une demie chaudiere *Pfann*, jusqu'à celui de 12, de 40 & de 50 chaudiéres. (Voyez ſur cette maniere d'évaluer le contenu des *Sinckwercks*, ce qui a été dit dans notre deſcription des ſalines de Hallein).

§. 54. Il y a deux chaudiéres dans le Pays qui cuiſent environ 86,400 quintaux de ſel chacune dans 25 ſemaines; or nous avons dit ci-deſſus que chaque chaudiére des ſalines de Hallein produit 3500 quintaux par ſemaine, qui multipliés par 25, donnent 87,500 = $\begin{array}{r}87500\\86400\\\hline 1100\end{array}$ = différence de 1100 quintaux de moins par 25 ſemaines à Berchtolsgaden qu'à Hallein, & par an environ de 2112 pour chaque chaudiére, & comme il y en a la moitié plus à Hallein qu'à Berchtolsgaden, cela feroit en ſomme une différence de 240,124 en reduiſant le produit de 25 ſemaines au 25me. ou à celui d'une ſemaine, multipliant enſuite les reſtes par le nombre 4, évaluation commune du nombre de ſemaines contenues dans un mois, & le produit de cette multiplication par le nombre 12, qui exprime la quantité de mois contenus dans une année (17).

§. 55. Quoique les mines de Berchtolsgaden ſoyent beaucoup plus riches en ſel que celles de Hallein, cette différence en moins provient de ce qu'il y a pluſieurs chambres qui n'étant plus remplies par l'eau, ne doi-

---

(16) Voyez ce qui a été dit au ſujet de cette dénomination de monts ou de montagnes, à la note (3) de la page 2. --- On peut au fonds conſidérer ces étages comme un travail en gradins, ou *Stroſs* irréguliers.

(17) Nous calculons ici par approximation & d'après les informations que nous avons pu nous procurer, & qui paroiſſent à la vérité un peu contradictoires, puiſque ſelon le dernier calcul que nous venons de préſenter, les ſalines de Hallein donneroient plus de 600,000 quintaux de ſel par an, tandis que plus haut, §. 32, nous n'avons parlé que de 400,000; mais comme le dernier calcul eſt fondé ſur une ſpécification du produit net de chaque chaudiere, & que ce produit ne paroit être que celui des bonnes années; nous croyons, tout bien conſidéré, qu'on ne ſe trompera pas beaucoup, en admettant 400,000 quintaux de produit, année commune, & jusqu'à 500, -- 600,000 & un peu plus, les bonnes années.

vent plus produire autant qu'elles produifoient autrefois, & qu'il n'y a dans le pays que deux chaudiéres, tandis qu'il y en a quatre à Hallein.

§. 56. A mefure qu'on retire le fel des chaudiéres, on le porte dans des moules de bois où on le preffe fortement, & où il prend la forme d'un cóne allongé & tronqué qu'on nomme *Stock*, & qui péfe 115 livres; on fait enfuite fécher ces *Stocks* dans des efpeces de poëles *Pfüffel* étroits, faits exprès, conftruits en quarrons, divifés en plufieurs étages par des tablettes de bois, & que l'on chauffe par le bas ou par les côtés, où les pains font placés les uns à côté des autres; le tems néceffaire à leur ficcation n'eft pas toujours le même.

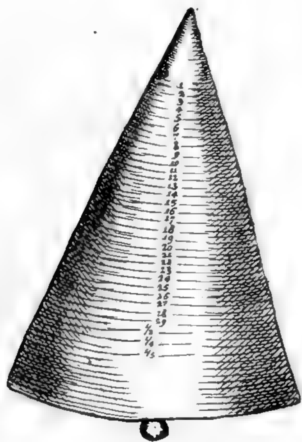
§. 57. C'eft fous cette forme de pains côniques qu'on entonne le fel de Berchtolsgaden dans des barils qui ont la même figure & ne contiennent chacun qu'un feul *Stock*, & qu'on le livre à la Baviére; c'eft fous cette même forme auffi qu'on exporte le fel de Hallein. Du refte toutes les autres manipulations des falines de Berchtolsgaden, font exactement les mêmes que celles des falines de la Principauté de Saltzbourg.

§. 58. Nous avons déja dit que l'eau fe fâloit dans les chambres ou *Sinckwercks* de Hallein jufqu'au 26me degré de l'aréomètre; (voyez ci-deffus la defcription des falines de Hallein); mais nous avons vu avec plus d'étonnement encore dans l'eau des refervoirs de Berchtolsgaden, cet inftrument ne marquer que 26 degrés $\frac{1}{4}$ & dans une eau fâlée qui avoit refté pendant fix ans dans les *Sinckwercks* 26 $\frac{1}{2}$; on en a vu même qui y avoient reftées pendant 20 ans, fâlées jufqu'au 27me degré, ce qui femble une preuve bien évidente que lorfque l'eau féjourne pendant *un très-longtems* fur le fel, elle peut s'en charger en beaucoup plus grande quantité que les Chymiftes ne l'ont cru jufqu'ici.

§. 59. Il réfulte de cette obfervation que pour reconnoître le vrai point de faturation d'une diffolution de fel ou d'une eau fâlée, il faudroit prolonger l'expérience au-delà de 20 ans, & donner à l'eau tout le tems dont elle peut avoir befoin pour fe faturer complettement, & cela, dans des vafes affez bien fermés pour être bien fûr que l'évaporation n'auroit contribuée en rien à la concentration de cette diffolution.

§. 60. Au refte les aréomètres ou éprouvettes *fpindel* dont on fe fert à Berchtolsgaden & à Hallein, font les mêmes qu'on employe dans toute l'Allemagne, conftruits tous fur les mêmes principes que *Cancrinus* a fait connoître dans fon ouvrage cité ci-deffus, page 68-88: ils font fait en

laiton & côniques, [voyez ci-joint la figure de cet inſtrument] (18), & j'ai eu le plaiſir de voir dans la comparaiſon que j'en ai fait dans les ſalines que je viens de décrire, qu'ils correſpondoient parfaitement avec l'aréomètre de *M. Baumé* à l'uſage des eaux ſalées dont je me ſers.



§. 61. Quant à l'opinion aſſez généralement reçue ici de la reproduction du ſel dans les mines de ſel, les obſervations que j'ai fait m'ont je crois mis à même de la reduire à ſa juſte valeur, & d'aſſigner une cauſe à ce phénomène.

§. 62. Nous avons déja vu que les couches argilleuſes des montagnes à ſel ſont toujours tendres & humides dans leur lieu natal, (voyez ci-deſſus la deſcription des mines de Berchtolsgaden & ſur-tout de Hallein), cette humidité augmente de plus en plus par l'eau qui pénétre de tous côtés dans

(18) Cette éprouvette conique eſt diviſée en degrés, demi degrés, quarts de degrés, & cinquiemes de degrés ou *quints.*

cette terre ſpongieuſe mêlée de ſel, & entre les lits peu liés qu'elle forme; de-là, il réſulte que ſes parties ſe gonflent auſſi de plus en plus, enſuite elles ſe diſtendent, ſe dilatent prodigieuſement, & ſe diviſent à la fin en particules aſſez fines, qui tombent, ſe raſſemblent & s'accumulent au bas des galleries, augmentent bientôt en hauteur & en épaiſſeur, & forment enfin une maſſe qui s'élève juſqu'au toît de ces galleries, s'appuye par ſes côtés contre leurs murs, & les combleroient entiérement ſi l'on n'avoit ſoin de les réelargir de tems en tems, comme nous l'avons dit en ſon lieu.

§. 63. En preuve de ce que les choſes ſe paſſent ainſi, nous alléguerons, que toute cette maſſe n'eſt compoſée que de parties incohérentes, ſans liaiſon entre elles, & ſans conſiſtence, & eſt toute remplie de petites aiguilles ſuperficielles de ſélénite qui ſe forment tous les jours le long des parois des galleries où les eaux ſe ſont introduites.

§. 64. Il arrive, il eſt vrai, qu'on trouve au milieu de ces matieres prétendues reproduites des veines de ſel foſſile quelquefois très-conſidérables; mais il eſt aiſé en râclant légérement avec un couteau de s'aſſurer qu'elles n'ont aucune adhérence avec le ſel, & il eſt apparent que ce ſont de grandes maſſes ou de gros blocs de ſel auſſi minces & détachées par l'humidité des veines ou des nids où ils habitoient originairement, & enveloppées par ces *terres nouvelles* imprégnées elles-mêmes de ſel. Quant aux autres particularités relatives à ces mines & leur exploitation, on peut leur appliquer ſans reſtriction ce que nous avons dit de celles de Hallein. (Voyez la deſcription de ces mines ci-deſſus).

§. 65. Nous ne quitterons point la vallée dont nous venons de nous occuper, ſans offrir à ſon Alteſſe Révérendiſſime le Prince de Berchtolsgaden, le témoignage de notre gratitude pour toutes les bontés dont il nous a honoré pendant notre court ſéjour dans ſa réſidence, & pour les facilités qu'il a bien voulu nous procurer pour voir les Salines.

§. 66. Il ne nous reſte plus pour completter l'Hiſtoire Naturelle des Salines du Cercle de Baviére, qu'à dire encore un mot de celles de Reichenhall appartenant au Duché de Baviére, qui quoique privé des riches *Mines de ſel gemme*, qu'on trouve dans les Principautés de Saltzbourg & de Berchtolsgaden, poſſéde des ſources ſalées non moins précieuſes par leur richeſſe que ces mines, & plus intéreſſantes encore par l'art & l'intelligence avec leſquels tout le travail des ſalines y eſt dirigé.

§. 67. Nous avons vu plus haut que la petite vallée de Berchtolsgaden (19) communique vers le Nord-Eſt avec la grande vallée longitudinale de la *Salza* ou le territoire de Hallein, mais par un paſſage montueux & étroit, ou une gorge fort reſſerrée & tortueuſe au fonds de laquelle coule l'Albon; le même vallon de Berchtolsgaden ſe diviſe en deux en quelque ſorte en forme *d'Y-grec*, & communique vers le Nord-Oueſt par un autre bras plus large & preſque droit, avec la vallée également latérale à celle de la Salza, au fonds de laquelle coule du Sud-Oueſt au Nord-Eſt la Saal, *Saalach* dans le pays, au bord & à la rive droite de laquelle ſe trouve ſituée la ville de Reichenhall.

§. 68. Comme on deſcend prodigieuſement depuis Berchtolsgaden juſqu'à Reichenhall, & cela durant quatre lieues, on peut bien évaluer ſans crainte de grande erreur, que la derniere de ces deux villes eſt ſituée pour le moins de 100 toiſes plus bas que la premiere.

§. 69. Le bâtiment qui renferme les ſources ſalées & le rocher dont elles ſortent, ſont addoſſés contre une montagne aſſez baſſe, & ſitués ainſi que cette derniere à l'Orient de la ville.

§. 70. Pluſieurs de ces ſources ſalées ſourdent immédiatement & perpendiculairement de terre, ſans s'élever plus haut que la hauteur du gravier dont eſt couvert l'endroit au travers duquel elles ſe font jour, & elles forment autour de l'iſſue qui leur donne paſſage de petites flaques qui rempliſſent des fonds; pluſieurs autres ſources auſſi ſortent immédiatement & lattéralement du rocher, & coulent alors de l'orient à l'occident; quelques-unes vont dans cette même direction ſe jetter dans un puiſſant ruiſſeau d'eau douce nommé *Grabenbach*, qui après avoir fait tourner les rouages propres à faire agir les machines qui font élever les eaux ſalées, va ſe perdre dans la Saal, & prend ſa ſource dans ce même rocher.

§. 71. Ce rocher eſt très-remarquable, & préſente deux natures de pierres bien différentes; l'une eſt une *brèche moderne*, compoſée de fragments anguleux de marbre noir, réunis par une incruſtation calcaire blanchâtre groſſiére, qui offre une maſſe informe, & s'appuye contre une pierre calcaire aſſez ſemblable au coup-d'œil à celle que nous avons ob-

(19) Nous donnons ce nom à cette vallée du principal endroit qui s'y trouve, qui eſt la ville de Berchtolſgaden, réſidence du Prince.

fervé dans l'intérieur des mines de Berchtolsgaden, où elle eft connue fous le nom de *Süffe-Gebürge*, (voyez ci-deffus notre defcription de la montagne à fel de cette principauté), d'un gris fombre, compacte, peu dure, d'un grain argilleux, & qui rèpand étant frottée une odeur de terre affez marquée, & fe divife en fragments irréguliers, difpofée en couches prefqu'horizontales de l'épaiffeur d'un, deux pouces & plus, irréguliérement brifées ou morcelées.

§. 72. Au fortir du bâtiment des eaux, on voit au fonds d'un ruiffeau limpide un marbre blanchâtre qui forme auffi la plupart des roches de la contrée montagneufe avoifinante, & qui prouve que la pierre grife dont nous venons de parler, s'appuye elle-même fur un femblable marbre.

§. 73. Les fources falées fortent également de la brêche & des fiffures ou de l'entre-deux des couches calcaires.

§. 74. Les archives de la ville font mention de différentes altérations qu'a éprouvé le lit de la riviére qui en a changée plufieurs fois, & d'un tems où les fources falées & par conféquent le rocher duquel ou d'entre les ouvertures duquel elles fourdent étoient couverts par fes eaux depuis qu'elles ont changées de lit; le premier qui découvrit ici des fources falées fut Ruppert Archevêque de Saltzbourg; depuis Ruppert ces fources appartiennent à plufieurs compagnies, qui faute de connoiffances néceffaires à ces fortes d'entreprifes & peut-être auffi faute de moyens, n'en tirérent qu'un médiocre parti; & enfin, fi je ne me trompe dans le fiécle paffé, ces fources pafférent en la poffeffion des Ducs de Baviére qui les achetérent, & il y a environ quarante ans que Mr. *Kleift* appellé à la direction de cet établiffement, mit les chofes à-peu-près fur le pied où elles font actuellement.

§. 75. La maifon des fources dont nous parlons eft un grand bâtiment plus long que large conftruit en pierre; & le rocher du côté de la montagne eft maçonné en groffes pierres de taille quarrées. Les eaux falées font reçues dans de grands refervoirs en forme de groffes caiffes carrées de bois, & élevées enfuite à la hauteur de foixante pieds jufqu'au fecond étage de ce bâtiment, au moyen d'une machine de méchanique fort ingénieufe de l'invention de Mr. *Kleift*, où elles font reçues dans deux autres refervoirs en bois renfermant l'un, les eaux qui doivent refter à Reichenhall, & l'autre, les eaux deftinées pour Traunftein, & reverfées au moyen de plufieurs tuyaux de laiton, femblables à ceux de nos fontaines & rangés

au

au nombre de plusieurs sur une même ligne, dans une espéce de boëte quarrée oblongue, faite en forme d'auge, qui communique avec des conduites de bois qui transportent les eaux à leur destination.

§. 76. Les sources salées sont au nombre de 20, dont la plus forte nommée *Edelfluss* (*riviere noble*) de 24 livres 8 lots $\frac{0}{0}$, & la plus foible de 1 livre & 17 lots $\frac{0}{0}$; les autres sont de 8 & de 7 $\frac{0}{0}$, & en été ou en tems de sécheresse de 9 & de 8 $\frac{0}{0}$.

§. 77. Il n'y a que quatre de ces sources dont on tire parti, les autres sont négligées, quoique plusieurs fournissent jusqu'à 12 sceaux (*Eimer*) d'eau par heure. On les laisse courir au grand regret de ceux qui ont la direction de ce bel établissement, & en vertu d'un ordre supérieur, qui défend toute espece de nouvelles tentatives ou de recherches sans qu'on puisse trop pénétrer le motif d'une pareille défense (20).

§. 78. Des quatre sources dont nous venons de faire mention l'une, (*l'Edelfluss* déja nommée ci-dessus), se divise en deux bras, dont l'un est envoyé aux salines de Traunstein auxquelles il fournit par conséquent environ la moitié des eaux qu'il procure à Reichenhall ; les autres qui sont de 8 & de 7 $\frac{0}{0}$, ne sont conduites dans les chaudiéres qu'après avoir été mélées avec celles de l'*Edelfluss*, & elles ne sont mélées à celles de l'*Edelfluss*, qu'après avoir été graduées dans les bâtimens de graduation qui se trouvent hors des murs de Reichenhall & non loin de cette ville, de maniere que ces eaux salées sont amenées ainsi à un degré de saumure étonnant, & tel que selon M. *Laumer* Inspecteur de ces salines, homme entendu & intelligent, l'éprouvette des salines n'y descend qu'au 29°.

§. 79. Presque vis-à-vis du bâtiment qui renferme les sources & dont nous venons de parler, se trouve proprement l'établissement des salines, où régne un ordre & une intelligence admirables.

§. 80. On y éléve les eaux salées pour les verser dans les chaudiéres, à 25 & 65 pieds de hauteur au moyen de pompes ordinaires & de la machine inventée par Mr. *Kleist* dont j'ai fait mention plus haut.

---

(20) On allégue, à la vérité, en faveur de cette défense, la crainte d'affoiblir ou même de perdre les sources salées en creusant dans les environs des lieux où elles coulent; mais une pareille raison peut-elle être admise, & peut-on raisonnablement avoir de pareilles appréhensions, lorsque les salines sont confiées à des têtes intelligentes & habiles, qui ne se permettent aucune innovation sans bien savoir ce qu'elles font ? Aussi croyons-nous que cette raison n'est pas la véritable, & que cette défense porte sur une autre base & une base plus solide.

§. 81. On compte dix chaudiéres dans ce bâtiment, dont cinq plus petites que les cinq autres avec lesquelles elles communiquent, appellées chaudiéres de séparation *scheidpfann*, ne sont en effet destinées qu'à la séparation de l'eau d'avec les parties terreuses qu'elle contient & à la formation du *schlot Pfasteinn*, & les cinq autres plus grandes, appellées chaudiéres de cristallisation *Kernpfann*, qui sont en effet destinées à la formation *du grain* ou du sel pur & dépouillé de toute hétérogénéïté.

§. 82. Les dimensions des petites chaudiéres ou *scheidpfann* sont les suivantes : --- de longueur 40 pieds; --- de largeur 10 pieds; --- de profondeur 2 pieds.

Les dimensions des grandes chaudiéres ou chaudiéres de cristallisation, sont les suivantes : --- de longueur 40 pieds ; --- de largeur 36 pieds; --- de profondeur 2 pieds.

§. 83. Chaque chaudiére est chauffée par un fourneau, de sorte qu'il y a autant de fourneaux que de chaudiéres; & les dimensions de ces fourneaux varient selon qu'ils appartiennent à de petites ou de grandes chaudiéres.

§. 84. Je ne pus en prendre les dimensions comme je l'eusse souhaité, parce qu'ils étoient tous en activité lorsque je visitai les salines; en général ils sont construits en briques, soutenus de distance en distance par des piliers ou des colomnes de fer, & de forme quarrée ; leur sol est incliné depuis le foyer vers leurs bords, & leurs murs ou parois depuis le dôme ou sommet vers le sol. Dans les grands fourneaux, la distance du foyer à la chaudiére est de cinq pieds quatre pouces, & la fumée même n'y est pas perdue, car avant de s'échapper par les tuyaux de la cheminée, elle est obligée de s'enfiler & de circuler dans de longs tuyaux de fonte qui régnent tout autour de ces fourneaux.

§. 85. Nous avons dit ci-dessus que les eaux salées après avoir cuit dans les petites chaudiéres ou chaudiéres de séparation sont reversées dans les grandes chaudiéres ou chaudiéres de cristallisation ; nous ajouterons que les premieres contiennent trois fois moins d'eau que les dernieres, ou pour m'exprimer autrement, qu'une seule cuite dans celles ci lorsqu'elles sont remplies, ne remplit qu'environ le tiers de la capacité de celles-là, de maniere qu'il faut trois cuites dans les petites chaudiéres, & trois transvasement des unes dans les autres, pour remplir les grandes chaudiéres

autant qu'il eſt néceſſaire, ce qui a lieu toutes les ſix heures, au bout duquel tems l'eau devient plus forte de $4\frac{3}{4}\frac{0}{0}$ en ſaumure qu'auparavant.

§. 86. On retire le ſel des chaudiéres toutes les trois heures & ce ſel qui en ſort eſt à grains criſtallins très-blanc; enſuite on le porte dans des caiſſes placées dans de longues ſalles attenantes à celles où ſe trouvent les chaudiéres, & où la chaleur ne vient que des extrêmités des fourneaux par le moyen de la fumée promenée dans des tuyaux de fer dont nous avons fait mention ci-deſſus, & là, on le remue & le caſſe avec une pelle & on le ſéche en même tems, & pendant tout le tems que dure cette opération, on entend un bruit ou une eſpece de pétillement tout-à-fait ſemblable à celui que produit le ſel de cuiſine que l'on fait décrépiter ſur le feu, & ce bruit, n'eſt ſans doute en effet produit que par une pareille décrépitation qui atténue le grain du ſel & le rend plus blanc, en chaſſant une portion de ſon eau de criſtalliſation.

§. 87. Lorſque le ſel eſt bien remué, il ne reſte preſque rien au fonds de ces caiſſes; mais quelquefois il s'y forme une croute aſſez conſidérable, qui comme toutes les incruſtations eſt formée de lits ou de couches parallèles, & qu'on concaſſe & dont on ſe ſert pour enrichir les eaux foibles en ſalure de même que du ſel foſſile de Berchstolsgaden.

§. 88. Une obſervation qu'on paroît avoir négligée, c'eſt que la cuiſſon développe dans les bonnes eaux ſalées une couleur jaunâtre, qui ſemble dénoter que le ſel que ces eaux tiennent en diſſolution eſt chargé d'un principe bitumineux, & a en cela beaucoup d'analogie avec le ſel foſſile également chargé d'un pareil principe. (Voyez ci-deſſus les deſcriptions des Salines des pays de Saltzbourg & de Berchtolsgaden).

§. 89. Chaque grande chaudiére produit annuellement 48 à 50,000 quintaux de ſel; de ſorte que cinq chaudiéres doivent produire 240,000 ou 250,000 quintaux par an, ce qui fait près de trente fois plus que ne produiſent les ſalines du Gouvernement d'Aigle en Suiſſe. — Et cette quantité de ſel conſomme 40,000 toiſes *klafter* de bois, dont il s'en conſomme encore près de 3000 toiſes à l'uſage des employés des ſalines; donc en tout, 43,000 toiſes; d'où il réſulte: que ſi les procédés & les manipulations des ſalines de Reichenhall ſont plus belles & mieux dirigées que celles de Hallein & de Berchtolsgaden, elles ſont auſſi & par-là même beaucoup moins économiques & plus couteuſes.

§. 90. Le ſel de Reichenhall eſt plus blanc que celui de Hallein & de Berchtolsgaden, mais auſſi plus groſſier & moins *ſalant*, ſans doute par-là même qu'il eſt plus groſſier, & qu'à quantités égales il occupe un moindre volume, inconvénient qui provient ce me ſemble de ce qu'on puiſe le ſel des chaudiéres trop rarement, & en donnant trop à l'eau le tems de ſe repoſer on donne au ſel le tems de ſe raſſembler en petits criſtaux, qui ne peuvent pas avoir la fineſſe du *grain* que l'on retire des eaux preſqu'à meſure qu'il ſe forme.

§. 91. L'on ne façonne point à Reichenhall le ſel en pains comme à Hallein & Berchtolsgaden, mais dès qu'il eſt ſec on l'entonne tel qu'il eſt en grains, dans des barils qui étant remplis, doivent peſer cinq quintaux ou 515 livres. On pèſe chaque baril avant de le laiſſer ſortir des ſalines avec une balance de l'invention de Mr. *Kleiſt.*

§. 92. Si d'un côté je conſidere la fertilité du territoire de Reichenhall en ſources ſalées, & de l'autre l'abondance de ces ſources en eau, qui leur a valu le nom magnifique de riviere *fluſs*, & leur richeſſe en ſaumure, je ne ſaurois penſer que toutes ces eaux prennent leur ſource dans le voiſinage même de Reichenhall, quoiqu'il exiſte à ce qu'on prétend des veſtiges de *ſel gemme* dans une montagne de gyps où l'on exploite des carriéres de cette pierre ſituée également à l'Orient & à une lieue & un quart de cette ville, & j'aime mieux croire qu'elles viennent au contraire d'aſſez loin & de quelque montagne riche en ſel.

§. 93. Je ſuis même aſſez porté à ſoupçonner que c'eſt dans un endroit des mines de ſel de Berchtolsgaden encore inconnu que ces ſources prennent naiſſance, & ſi elles ſe préſentent d'une maniere peu conforme à cette idée, & jamais dans la direction que ſelon cette ſuppoſition il ſemble qu'il faudroit qu'elles euſſent, ce n'eſt peut-être que parce que coulant ſur un plan très-incliné, elles ont pu s'enfoncer dans la profondeur de la terre ou dans les rochers qui ſe trouvent à fleur de terre, & n'ont pu ſe faire jour à l'extérieur ſans que cette même terre & ces mêmes rochers ne leur préſentaſſent des obſtacles, & ne les forçaſſent à ſe détourner entiérement de leur direction premiere & à jaillir avec effort de bas en haut, ou à ſe briſer latéralement entre le Midi, le Nord, & l'Occident, ce qui leur fait prendre une direction *apparente* de l'Orient à l'Occident comme nous l'avons dit plus haut.

§. 94. Du refte, à Reichenhall comme dans toutes les autres falines que nous avons vifité, on fe plaint beaucoup de la déterrioration des bois, & on commence à redouter le manque de ce combuftible; mais dans les environs de Reichenhall on doit avoir trouvé des veftiges de houille. Il feroit heureux pour ce pays que ce foffile précieux fe rencontrât en affez grande abondance pour pouvoir efpérer d'en tirer parti.

§. 95. Je ne ferai point ici mention des batiments de graduation qui fe trouvent près de Reichenhall, & qui n'offrent rien d'extraordinaire ni de bien différent de ce qui fe voit dans d'autres bâtiments femblables dans d'autres falines.

§. 96. Quant aux falines de Traunftein fituées à 3 lieues de Reichenhall dont on y conduit les eaux falées, elles ne différent de celles de Hallein, que parce que l'emplacement eft plus grand, & le bâtiment des falines plus confidérable, & en forme de croix *fpanifche-creifs*; du refte le procédé de la fabrication du fel & toutes les manipulations, y font abfolument les mêmes qu'à Reichenhall.

§. 97. Avant de terminer notre defcription des falines du Cercle de Baviére, nous ajouterons encore ici quelques réflexions fur l'ufage des *éprouvettes* ou des pèfe-liqueurs dans les falines; heureux fi elles peuvent engager quelqu'un à le perfectionner!

§. 98. L'emploi des éprouvettes ou des péfe-liqueurs a lieu comme on fçait dans les falines: où 1°. pour reconnoître le degré de faumure naturelle d'une fource ou d'une fontaine falée. — 2°. ou celui de la faumure en quelque forte artificielle d'une eau qui a féjournée dans des *finckwercks*. — 3°. ou enfin, celui de la concentration d'une eau falée qui a été graduée ou évaporée & cuite jufqu'à un certain point.

§. 99. Mais dans la plupart de ces cas, l'eau qu'on éprouve ne contenant pas feulement le fel marin ou fel de fontaine dont il s'agit précifément de déterminer la quantité, mais fe trouvant en outre fort mélée de parties hétérogènes terreufes & falines, qui influent auffi fur fa pefanteur fpécifique, il s'enfuit, que les indications qu'on obtient communément au moyen de cet inftrument ne font rien moins que fidéles. Il nous femble donc qu'on pourroit au moyen du procédé que nous allons confeiller, en rendre l'ufage plus exact, quoiqu'en même tems il faut l'avouer plus compliqué & plus couteux.

§. 100. 1°. Il faudroit d'abord plonger l'éprouvette ou le pèse liqueur dans une quantité donnée d'eau salée telle qu'elle sort des fontaines ou des *Sinckwercks* ou des bâtimens de graduation, & remarquer comme à l'ordinaire le degré auquel il s'arrête.

2°. On prendroit ensuite la même quantité donnée des mêmes eaux que ci-dessus N°. I. (21) qu'on feroit bouillir & s'évaporer jusqu'à ce qu'il ne s'en sépare plus de parties terreuses, dans une cornue ou dans un alambic munis de réfrigérens, afin d'empêcher la dissipation de l'eau élevée en forme de vapeurs, & de faire ensorte qu'il en reste toujours la même quantité.

4°. On laisseroit ensuite refroidir ces eaux, & on y plongeroit alors de nouveau le pèse-liqueur sans les décanter préalablement de dessus le précipité terreux, qui au moyen de cette opération pourroit rester imprégné d'une portion de l'eau & du sel de ces saumures (22).

4°. Le degré marqué par l'instrument ne seroit plus que celui d'eaux chargées uniquement de parties salines & dépouillées entiérement de toutes portions terreuses, & ce degré retranché de celui indiqué dans les eaux naturelles dégradées par un mélange hétérogène N°. I, donneroit la différence entre ces deux sortes de saumures.

§. 101. Mais ces eaux dépouillées de la terre qu'elles tenoient en dissolution ne contiennent pas seulement du sel marin, mais encore d'autres sels, & sur-tout celui connu sous le nom de *sel d'epsom*, de maniere que le pèse-liqueur n'y marque que le degré de leur salure en général, mais non celui de leur contenu en sel marin, qui est pourtant celui qu'il convient de se procurer.

§. 102. Il paroît difficile de séparer le sel marin des autres sels auxquels il est mêlé assez exactement, pour avoir un résultat non suspect; cependant la chymie indique les deux moyens suivants:

---

(21) Il s'agit ici principalement des eaux de sources ou de fontaines salées, car les saumures qui sortent des *Sinckwercks* & des bâtimens de graduation sont assez souvent si pures & si peu mêlées de parties hétérogènes à leur nature essentielle, que les opérations *préparatoires* dont nous allons parler, leur deviennent presqu'entiérement inutiles.

(22) Il n'y auroit même point de mal, de mêler, au moyen d'une certaine agitation, de la saumure, ce résidu terreux avec l'eau, dans laquelle ce résidu ne se trouvant plus que dans un état de suspension, ne sauroit influer sur sa pesanteur spécifique; & cela, afin de mettre à découvert & en contact immédiat avec l'eau, jusqu'aux moindres portions de sel qui pourroient se trouver enveloppées entre les parties de cette terre.

§. 103. 1°. Comme l'esprit de vin précipite les sels terreux & notamment les sels vitrioliques de leurs dissolutions, on peut s'en servir comme d'un intermède pour précipiter les sels terreux de nos eaux N°. 5., & comme cet esprit est plus léger que l'eau, on l'en dégage aisément ensuite au moyen d'un léger degré de chaleur.

2°. Comme la terre calcaire a plus d'affinité avec l'acide vitriolique que la magnésie, on peut s'en servir avec avantage pour décomposer le sel d'epsom, en faisant bouillir nos eaux salées chargées de ce sel N°. 5. sur de la craye, & cela avec les précautions ci-dessus employées pour la séparation de l'eau d'avec sa terre N°. 2. afin de ne point perdre d'eau; la sélénite qui se forme dans cette opération étant naturellement peu dissoluble, reste confondue avec la magnésie dans la craye surabondante.

§. 104. Ce n'est que par de semblables opérations que l'on peut se flatter d'avoir des eaux chargées de sel marin bien pur, & de pouvoir déterminer avec quelqu'exactitude au moyen du pèse-liqueur ou de l'éprouvette, le véritable degré de saumure d'une quantité donnée d'eau. Il y auroit encore bien des choses à dire sur cette matiére, mais il faudroit écrire un livre, & nous n'avons prétendu présenter que quelques idées propres peut-être à en faire naître d'autres.

§. 105. D'après toutes les observations que nous venons de rapporter dans cet écrit & toutes celles que l'on a recueilli dans d'autres parties du globe sur les mines de *sel gemme*, nous croyons pouvoir avancer sans témérité: que tous les pays à sel ont des caractères particuliers & constants propres à les faire reconnoître, & qui peuvent servir d'indices assez certains pour la recherche de ce minéral précieux. --- Ces notes caractéristiques du sel de montagne sont:

1°. Qu'il habite plus volontiers vers les extrêmités des chaines de montagnes & des vallées, ou les parties les plus voisines de ces extrêmités où les vallées commencent à s'ouvrir qu'ailleurs, ce qui ainsi que nous l'avons observé en nombre d'endroits lui est commun avec la plupart des minéraux de seconde formation, tels que la houille, les mines métalliques terreuses, &c.

2°. Qu'il se trouve communément dans des montagnes plus ou moins basses en comparaison de celles toujours beaucoup plus hautes entre lesquelles elles sont renfermées, & dans des montagnes à pentes douces,

& à sommets arrondis, ce qui lui est encore commun avec la plupart des minéraux de seconde formation.

3°. Qu'il est presque toujours accompagné de couches d'une argille noirâtre, humide, & remplie de fentes, qui posent sur la pierre calcaire ou sont enclavées entre deux bancs d'une semblable pierre. --- C'est cette argille sur-tout, qui peut donner de fortes présomptions pour l'existence du sel aux lieux où elle se fait voir.

4°. Que quelquefois (& non pas toujours comme l'ont avancé quelques Naturalistes avec trop d'extension), il se trouve du gyps non loin des mines de sel; mais ce gyps selon nous, ne devient véritablement un indice de mines pareilles, que lorsqu'il est accompagné de l'argille noirâtre dont nous avons fait mention ci-dessus.

5°. Qu'enfin souvent à la surface du terrein des lieux qui renferment du sel fossile, il croit diverses plantes qui peuvent encore servir d'indice & qui sont principalement:

La *Salzola kali*.
La *Salicornia herbacea seu kali geniculatum*.
La *Triglochin maritimum*.
La *Glaux maritima*.
L'*Aster Trifolium*.

§. 106. Il faut observer néanmoins que les caractères que nous venons d'assigner aux pays à sel, ne peuvent raisonnablement servir d'indices pour la recherche de ces mines qu'autant qu'ils sont tous ou du moins qu'il s'en trouve plusieurs réunis en un même lieu, & qu'il seroit aussi imprudent que hazardeux d'entreprendre aucuns travaux sur un de ces *indices* entiérement isolé. Ainsi par exemple, quoiqu'il existe en Suisse à une lieue de Bade, une masse considérable de gyps en veines blanches dans une argille noire, nous n'oserions cependant pas assurer que cette argille & ce gyps contiennent du sel dans la profondeur, ni en conseiller la recherche, vu que nous ignorons si les autres circonstances locales propres à cet endroit offrent d'autres indices de ce minéral.

§. 107. Quant à l'huile de pétrole, au bois fossile, à la tourbe ligneuse *holzkholen*, nous ne saurions les considérer comme quelques-uns l'ont fait comme des indices de mines de sel, & nous croyons qu'il n'y a rien de plus

plus indépendant l'un de l'autre que ces matiéres, & que s'il eſt des cas rares & accidentels où elles ſe rencontrent enſemble, il eſt encore un plus grand nombre de cas où elles ſe rencontrent ſéparément, & où l'on trouve le ſel ſans ces ſubſtances bitumineuſes, ou ces ſubſtances bitumineuſes ſans le ſel.

§. 108. Quant à tout ce que des Obſervateurs ſpéculatifs & qui allongent la nature de tous côtés ſans ſavoir de quel côté elle tend, ont avancé au ſujet des ſituations reſpectives dans les montagnes & des origines reſpectives des mines de ſel & d'autres minéraux tels que le charbon minéral, nous croyons qu'on peut le regarder comme purement hypothétique & que ces ſubſtances n'ont aucun rapport direct ni même indirect enſemble, quoiqu'on les rencontre quelquefois dans le voiſinage les unes des autres; nous penſons que le charbon minéral peut ſe trouver ſitué plus haut ou plus bas que les mines de ſel, ſelon des circonſtances purement locales, & que les couches de charbon minéral doivent être conſidérées comme de formation plus moderne ou plus ancienne que celle des filons de *ſel gemme* ou même contemporaine, ſelon qu'elles ont leurs gites dans le ſchiſte, ou dans le grès marneux, qui forme les couches de dépôts les plus modernes de notre globe.





MÉMOIRE
SUR
Le froid éprouvé en divers lieux, pendant l'hiver de 1788 à 1789, & sur celui qui a régné à Paris, pendant le même hiver, comparé avec celui des autres hivers remarquables.

PAR MR. GAUSSEN.



LE rigoureux hiver qui vient de se faire sentir dans toute l'Europe, mérite assurément de faire époque dans les fastes de la Météorologie. Le froid porté à un degré excessif, a été de très-longue durée; la neige & la gelée ont occasionné de très-grands inconvéniens dans les villes, & ont souvent interrompu les communications d'un lieu à l'autre; l'indigence a vu aggraver ses maux par la disette & par la cessation forcée du travail; les arbres fruitiers & la végétation en général se sont ressentis de l'âpreté du froid; enfin la débacle des grandes rivieres a produit en quantité d'endroits des dévastations très-considérables, & a couté la vie à un grand nombre de malheureux, qui ont été entraînés par le courant des eaux sorties de leur lit & des glaces amoncelées.

La Société des Sciences Physiques de Lausanne ayant désiré que je me chargeasse de faire l'histoire du froid de 1788, pour entrer dans la Collection des Mémoires qu'elle donne au Public, il m'auroit été bien agréable de répondre à son invitation: mais, privé des matériaux qui me seroient nécessaires pour traiter convenablement ce sujet, & n'ayant aucun espoir de me les procurer; réduit à la simple énonciation du plus grand degré de froid, observé en divers lieux; pressé d'ailleurs par le tems, cette histoire ne pourra être que bien imparfaite. Je me bornerai donc, ne pou-

vant faire mieux, à donner ici un Tableau des plus grands froids que j'ai pu parvenir à connoître ; obſervations que j'ai recueillies pour la plus grande partie dans les ouvrages périodiques ; les autres m'ont été communiquées par les Obſervateurs eux-mêmes, ou par des perſonnes qui les tiennent d'eux.

Ce Tableau, pour avoir quelque degré d'utilité, doit rapporter les obſervations de maniere qu'elles ſoient comparables entr'elles, c'eſt-à-dire, réduites au même thermomètre. Celui de Réaumur, après avoir été connu preſque excluſivement, pendant longtems, en France, eſt aujourd'hui beaucoup moins uſité, parce que ſa graduation ne préſente guères que des points verſatiles, au lieu de donner une idée préciſe du froid ou de la chaleur que chaque degré prétend exprimer. C'eſt par cette raiſon que le thermomètre de mercure, diviſé en 80 degrés entre les points de la glace fondante & de l'eau bouillante, dont on ſe ſert depuis longtems en Allemagne & dans d'autres Pays du Nord, ſous la dénomination impropre de *Thermomètre de Réaumur*, eſt aujourd'hui adopté en France par tous les Obſervateurs qui ſe piquent d'exactitude. C'eſt à l'échelle de ce thermomètre que je réduirai toutes les obſervations que je vais rapporter, lorſque j'aurai des moyens pour connoître avec certitude le thermomètre ſur lequel elle a été faite. Lorſque quelqu'une de ces obſervations m'aura paru véritablement avoir été faite avec le thermomètre d'eſprit-de-vin de Réaumur, elle ſera réduite dans le Tableau au thermomètre de mercure, & marquée du ſigne ✠. Si au contraire, je peux ſeulement ſoupçonner qu'elle ait été faite ſur le thermomètre de Réaumur, ſans cependant pouvoir m'en aſſurer; alors cette obſervation ſera diſtinguée par le ſigne ✠. Au moyen de ces indications on pourra ſavoir juſqu'à quel point on peut compter ſur l'exactitude avec laquelle elles ſont préſentées.

J'ai auſſi adopté quelques caracteres qui déſigneront d'une maniere abrégée les divers ouvrages dans leſquels j'ai pris les obſervations que je rapporte.

A. Mercure de France.
B. Gazette de France.
C. Journal de Paris.
D. Journal général de France.

Celles des obſervations ſuivantes qui ne ſont diſtinguées par aucun de ces caracteres, m'ont été communiquées, ou par les Obſervateurs, ou indirectement par d'autres.

TABLEAU

Des grands froids observés en divers lieux pendant l'hiver de 1788 à 1789.

FRANCE.

C -- 17 $\frac{4}{10}$ Paris 31 Décembre 1788, à heures du matin.
C -- 24 $\frac{1}{2}$ Neu-Briach, le 18 Déc. à 8 h. matin.
A -- 18 -- X en Champagne, le 18 Déc.
A -- 17 $\frac{7}{8}$ X Moulins, 31 Déc. à 6 h. 3 quart matin.
A -- 13 $\frac{1}{4}$ Perigueux, 30 Déc. 8. h. matin.
A -- 17 $\frac{4}{10}$ Rouen, 30 Déc. 8 h. matin.
A -- 16 $\frac{1}{2}$ X Roanne, 31 Déc.
A -- 15 -- Metz, 18, 30 Déc.
A -- 15 -- X Joigny, 31 Déc. 8 h. matin.
A -- 18 $\frac{1}{4}$ X Chalons sur Saône, 31 Déc. 7 h. matin.
A -- 19 $\frac{1}{5}$ X Lons le Saunier, 31 Déc.
A -- 10 $\frac{1}{4}$ X Sables d'Olonne, 30 Nov.
A -- 11 $\frac{1}{2}$ Honfleur, 30 Déc.
A -- 15 $\frac{1}{2}$ X au pied de la montagne du Mezin, en haut Vivarais, 31 Déc.
-- 10 $\frac{1}{2}$ Montpellier, 31 Déc. 7 h. matin.
-- 11,7 Nismes, 31 Déc.
-- 6 $\frac{1}{2}$ X Beziers, 31 Déc.
-- 11 -- Toulouse, 31 Déc.
-- 11 -- Bordeaux, 31 Déc.
-- 15 $\frac{1}{2}$ ✠ Viviers, 31 Déc.
-- 14,9 ✠ Maruejols, 30, 31 Déc. (en Gévaudan.)
-- 12 Dax, Gascogne.
-- 16 X Vendôme.
-- 10 Marseille, 31 Déc.
-- 15 $\frac{1}{4}$ Valence en Dauphiné, 31 Déc.

D	– 11,6	Laon, 31 Déc.
D	– 21	Grande Chartreuse, le 30 Déc.
D	– 12,2	X La Rochelle, en Déc.
D	– 18	X Orléans, le 31 Déc. 7 h. matin.
D	– 18	X Beaugeney, 31 Déc. 8 h. matin.
D	– $17\frac{7}{8}$	Tours.
D	– 12	X Avignon, 31 Déc.
D	– 18,7	Arras, 31 Déc.
D	– $20\frac{1}{2}$	Colmar, 18, 19 Déc. matin.
	– $21\frac{1}{4}$	Gray, Franche-Comté, 31 Déc.
	– $23\frac{1}{4}$	Huningue, 31 Déc. à 6 h. & demi du matin.
	– $16\frac{1}{4}$	X Poitiers, 31 Déc.
	– $13\frac{1}{4}$	X St. Maurice le Girard, Poitou, 18 Déc.

ALLEMAGNE.

A	– 19	Manheim, 18 Déc. 1788.
A	– 16	Thorn, 7 Déc.
B	– 20	Vienne, 20 Déc.
A	– $25\frac{3}{4}$	Dresde, 17 Déc.
A	– 22	Leipsig, 17 Déc.
A	– 23	Erlang, 18 Déc.
A	– $19\frac{1}{2}$	Gotha, 17 Déc.
A	– 21	Augsbourg, 19 Déc.
A	– 23	Anspach }
		En Décembre.
A	– 23	Bareith }
A	– $22\frac{1}{4}$	Hanovre, 16 Déc.
A	– $15\frac{1}{4}$	Cologne, 17 Déc.
A	– $21\frac{1}{4}$	Brême, 16 Déc.
B	– 22	Berlin, 16 Dec.
B	– 23	Munich, 30 Déc.
B	– $20\frac{1}{4}$	Berlembourg, 30 Déc.
B	– 18	Bude, 30 Déc.
B	– 25	Inspruck, 30 Déc.
B	– $21\frac{3}{4}$	Welten, Saxe, 16 Déc.

SUISSE.

D	-- 30	Basle . . . (*)
	-- 19	Lausanne, 31 Déc. 8 h. matin.
	-- 19,5	A la Naz, près de Lausanne, sur le Jorat, 31 Déc. à 7 h. matin.
	-- 17,5	A Morges, 31 Déc.
	-- 17	A Vevay, 31 Déc.
	-- 14	A Geneve, à l'observatoire, le 31 Déc. au lever du Soleil.

NORD.

A	-- 24 ½	Petersbourg, 12 Déc. 1788.
B	-- 25	Edsbery, Norvege, 29 Déc.
A	-- 21	Copenhague, 4 Janv. 1789.
A	-- 26	Varsovie, 26 Déc. 1788.
B	-- 25	Oczakow, en Déc.

ANGLETERRE.

A	-- 19	Londres, 17 Déc. 1788. (†).
A	-- 9 ⅓	St. Albans, 3 Janv. 1789. matin.
A	-- 3	Lisbonne, 8 Janv. 1789.
B	-- 8	Madrid, en Déc. 1788.
D	-- 5	Nice, en Déc. 1788.

(*) Je crois qu'il y a ici une erreur, & qu'on doit lire 30 degrés de Micheli, qui répondent à environ -- 18 ½ Deluc ☿. C'est avec le therm. de Micheli qu'on observe depuis longtems à Basle. Voyez *Acta Helvetica.*

(†) Il doit y avoir ici une erreur. Jamais on n'éprouve à Londres un froid qui approche de celui-là. Ce doit être ou -- 9 degrés Deluc ☿, ou 19 degrés de Fahrenheit, qui répondent à -- 5 ¾ Deluc ☿. Ce froid est assez considérable pour Londres. En 1776, il ne fût que de -- 8 ¼, & on le trouva excessif.

Après avoir préſenté les réſultats du froid rigoureux qui s'eſt fait ſentir en divers lieux, pendant l'hiver dernier, j'ai cru que ce froid extraordinaire pourroit encore amener une queſtion qui mérite d'occuper les Météorologiſtes; c'eſt le rapport du froid éprouvé dernierement à Paris, avec celui de 1709, & des autres hivers remarquables de ce ſiecle. La queſtion avoit déja été agitée pluſieurs fois, & ſur-tout en 1776; mais comme je penſe qu'il eſt poſſible d'ajouter quelque choſe à l'exactitude des diverſes déterminations qui m'ont été faites; j'oſe demander qu'il me ſoit permis d'expoſer mes idées ſur ces réductions, dans leſquelles on n'a pas employé tous les élémens qui devoient y entrer.

Le froid obſervé à Paris, en 1709, fit deſcendre au 5e. degré le thermomêtre de Lahire (1), appellé autrement *Ancien thermomêtre de l'Obſervatoire.* Si cet inſtrument, le ſeul qui nous donne l'indication de la meſure de ce froid, eût été obſervé au même endroit, en 1776, on auroit pu en déduire ſans erreur la différence du froid de ces deux hivers; mais il n'exiſtoit plus alors, & on ſavoit ſeulement, d'après une comparaiſon (2) faite pendant une aſſez longue ſuite d'années de ce thermomêtre & de celui de Réaumur, que le 5e. degré du thermomêtre de l'Obſervatoire répondoit au 15 $\frac{1}{4}$ ou 15 $\frac{1}{2}$ au-deſſous du zéro de Réaumur.

Ce rapport ainſi établi, beaucoup de perſonnes, qui n'imaginent pas que deux thermomètres puiſſent avoir des degrés de differentes meſures, ou deſigner par le même degré numérique des températures différentes, ſe ſont hâtées de décider que le froid de 1776 avoit été plus conſidérable que celui de 1709, parce que le thermomètre de Mr. Meſſier étoit deſcendu à 16 $\frac{1}{4}$ degrés en 1776, tandis que celui de 1709 n'avoit été aſſimilé qu'à 15 $\frac{1}{2}$ degrés. Un autre thermomètre (3) placé à l'obſervatoire royal, & qui pouvoit être regardé comme reſſemblant plus que celui de M. Meſſier au thermomètre de Réaumur, n'étoit cependant deſcendu en 1776 qu'à 14 $\frac{1}{4}$ degrés, & ceux qui décidoient ſi affirmativement, auroient dû conſidérer que cette obſervation balançoit celle de Mr. Meſſier, & qu'elle avoit d'ailleur ſur cette derniere l'avantage d'avoir été faite dans le même lieu où

---

(1) *Mémoires de l'Acad. Royale des Sciences*, 1710, pag. 140.

(2) *ibid.* 1740, pag. 548.

(3) *Mémoires de l'Acad. Royale des Sciences*, 1776, pag. 27. 1777, Tableau.

avoit été observé le froid de 1709, & sur un thermomètre rempli du même liquide, & que par ces raisons c'étoit sur ce même thermomètre qu'il falloit prendre le froid de 1776, pour le comparer à celui de 1709.

On croyoit presque généralement que le froid de cette année mémorable avoit été moindre à Paris que celui de 1776, lorsque l'Académie Royale des Sciences, qui pensoit avec raison, qu'on ne doit juger des choses qu'après les avoir soigneusement examinées, chargea trois de ses Membres (4) de faire des recherches sur le froid de 1776, & sur sa comparaison avec celui de 1709. Ces Commissaires établirent le froid de 1776 (5) d'après un thermomètre appartenant à Mr. Jeaurat, designé dans leur Mémoire par le N°. 13, lequel étoit placé à l'observatoire royal, & avoit été observé le 29 Janvier à 14 ¼ degrés au-dessous de 0. La graduation de ce thermomètre, reconnue défectueuse dans les expériences des Commissaires, fût rectifiée en conséquence, & son échelle comparée avec celle d'un ancien thermomètre-étalon de Réaumur, sur laquelle le froid de 1709 avoit été fixé, mais postérieurement à sa construction, (6) au 15 ½ degré au-dessous de 0. Il résulta de ces corrections & de ces comparaisons que le froid observé en 1776 au thermomètre de Mr. Jeaurat, ne répondoit qu'au 13 ½ degré de l'étalon de Réaumur, & que par conséquent le froid de 1776 avoit été moindre à l'observatoire (7) d'environ 2 degrés que celui de 1709.

Mr. Messier, qui avoit assisté aux expériences des Commissaires, profita des lumieres qu'il y avoit acquises pour rendre compte du froid de 1776. Son Mémoire contient des recherches très-étendues, & je ne le suivrai point dans les divers objets qu'il embrasse. Après avoir dit (8) *qu'il n'est pas possible de connoitre exactement le degré de froid de l'hiver de 1709*, il

---

(4) MM. Bezout, Lavoisier & Vandermonde.

(5) *Mém. de l'Acad. Royale des Sciences*, 1777, pag. 517.

(6) On voit dans les *Mém. de l'Acad.* 1740, pag. 547, que ce ne fût qu'après une comparaison faite pendant le grand froid de l'année 1740, que Réaumur a pu indiquer avec précision à quel degré de son thermomètre répondoit le froid observé en 1709, au thermomètre de Lahire.

(7) *Mém. de l'Acad.* 1777, pag 517. 523.

(8) *ibid.* 1776, pag. 25.

il rapporte un paſſage de Réaumur (9) qui, d'après une longue ſuite d'obſervations ſimultanées, faites pendant de grands froids, faiſoit répondre celui qui avoit été obſervé en 1709 au 15 ½ degré de ſon thermomètre. Cependant, ne ſe fiant pas aſſez à l'exactitude de la détermination de Réaumur, il réduit le froid de 1709 de pluſieurs manieres différentes, & fait entrer toutes ces diverſes (10) déterminations dans une Table comparée de tous les hivers remarquables de ce ſiécle. Enfin, malgré la difficulté qu'il trouve à fixer le froid de 1709, Mr. Meſſier avoit aſſuré poſitivement dans la Gazette de France (11) que le 29 Janvier 1776, *le thermomètre étoit deſcendu à un degré au-deſſous de* 1709.

Si Mr. Meſſier a pû penſer que le froid de 1709 a été moindre que celui de 1776, à plus forte raiſon aura-t-il dû croire que ce même froid a été ſurpaſſé par celui du 31 Janvier 1788. Auſſi dit-il (12) que *l'hiſtoire ne nous offre point d'exemple d'un hiver auſſi long que celui que nous venons d'éprouver, & que ce froid a été plus grand de 2 ½ degrés que celui de* 1776. Il ſuit de ces deux aſſertions de Mr. Meſſier que je viens de rapporter, que le froid de 1788 a été plus grand d'environ 3 ½ degrés que celui de 1709.

On s'apperçoit aiſément que M. Meſſier a été induit en erreur pour n'avoir conſidéré que le nombre de degrés réduits au thermomètre de Réaumur, & comparé avec le nombre de degrés qu'il a obſervé en 1776 & 1788. Il a regardé ces degrés comme étant de même meſure, tandis que les degrés du thermomètre de Réaumur ſont fort différens de ceux du thermomètre avec lequel Mr. Meſſier a obſervé les froids de 1776 & 1788.

Le thermomètre de Réaumur, au moyen duquel ce Phyſicien a fixé la meſure du froid de 1709, (& ce thermomètre eſt encore différent de l'autre thermomètre de Réaumur ſur lequel les Commiſſaires ont opéré) n'avoit pas ſon zéro au même degré de froid où celui de Mr. Meſſier marque la congélation. Ce thermomètre (13) placé en 1731 auprès de l'an-

(9) *ibid.* pag. 145.
(10) *ibid.* pag. 85.
(11) Année 1776. N°. 10 & 11. *Mém. de l'Acad.* 1776. pag. 89, 90.
(12) *Gazette de France*, 1789. N°. 1.
(13) *Mém. de l'Acad.* 1731. p. 514.

cien thermomètre de l'obſervatoire, & dont la marche comparée avec celle de ce dernier, peut nous donner une idée du froid de 1709, avoit été conſtruit par Réaumur ſelon les principes (14) & les procédés qu'il indique lui-même. Son point o étoit donc placé au degré de froid donné par une eau qu'il avoit fait geler dans un vaſe entouré de glace & de ſel. Cette température devoit par conſéquent être plus froide que le point o du thermomètre de Mr. Meſſier, ainſi que du même point de la plupart des thermomètres ordinaires, dans leſquels le point o eſt donné par la glace fondante.

Il n'eſt pas douteux qu'une glace concrete, ſur-tout lorſqu'elle a été produite par l'intermède des ſels, eſt plus froide qu'une glace qui ſe réſout en eau. Mr. Deluc (15) eſtime que la *congélation artificielle de* Réaumur fait deſcendre le thermomètre à environ $\frac{4}{5}$ de degré au-deſſous du point de la glace fondante. Je pourrois objecter à Mr. Deluc, (16) en lui alléguant ſes propres expériences, que cette congélation artificielle peut donner des degrés de froid fort différens; mais ce n'eſt pas ici le lieu d'entrer dans cette diſcuſſion, qui a trouvé place dans un autre Ouvrage que je me prépare (17) à donner au Public. Il me ſuffit d'avoir montré que ſur le thermomètre de Réaumur qui a ſervi à cette comparaiſon, le froid marqué au point o étoit plus intenſe que celui qu'on entend ordinairement par *Congélation* ou glace fondante, dénominations qui ne devroient pas être ſynonymes, mais qu'on s'eſt accoutumé à confondre l'une avec l'autre.

Réaumur changea dans la ſuite (18) la poſition du zéro de ſon thermomètre, & le plaça au point de la glace fondante. Donc, ſuivant Mr. Deluc, ſi ſur le thermomètre de Réaumur réglé par la *congélation artificielle*, le froid de 1709 répond au 15 $\frac{1}{2}$ degré, ce point équivaudra au 13 $\frac{3}{10}$ du thermomètre de Réaumur réglé par la glace fondante.

Le terme ſupérieur de Réaumur, ou le 80me degré de ſa graduation, eſt le point de l'ébullition de l'eſprit de vin, ou pour mieux dire celui où il

(14) *ibid.* 1730. pag. 477 & ſuiv
(15) *Recherches ſur les modif. de l'athm.* Tom. I. §. 443, 5.
(16) *ibid* §. 436, i, k.
(17) *Diſſertation ſur le thermomètre de Réaumur*, que je vais donner à l'impreſſion.
(18) *Leçons de Phyſique*, IV. 133, 398. *Art. des expér.* III. 147.

deſcend immédiatement après qu'il a ceſſé de bouillir. Ce point n'eſt donc pas le même que le terme ſupérieur d'un thermomètre de mercure, qui eſt donné par la chaleur de l'eau bouillante; car l'eſprit de vin entre en ébullition par une chaleur beaucoup moindre. D'après les comparaiſons les plus exactes de la marche de ces deux liquides, il eſt conſtant qu'un thermomêtre de Réaumur, rendu capable de ſupporter la chaleur de l'eau bouillante, s'élèveroit à environ 100 degrés par cette chaleur, tandis que ſur ce même thermomêtre, le 80me degré indiqueroit ſeulement le terme ſupérieur de Réaumur. Mr. Meſſier n'a donc point été fondé en voulant aſſimiler des degrés de Réaumur à ceux de ſon thermomêtre de mercure, qui eſt diviſé en 85 degrés de la glace fondante à la chaleur de l'eau bouillante.

Enfin, ſuppoſé que deux thermomêtres, l'un de VS & l'autre de ☿ (je diſtinguerai par ces ſignes l'eſprit-de-vin & le mercure, dont les noms reviendront ſouvent) fuſſent réglés par les mêmes points extrêmes, & diviſés en même nombre de degrés, leurs degrés intermédiaires ne ſe rencontreroient pas aux mêmes points, ſi on vouloit leur faire exprimer la même meſure de chaleur ou de froid. Le VS a la proprieté de ſe condenſer plus que le ☿ dans les latitudes du grand froid, & de ſe dilater infiniment davantage par une grande chaleur. Il faut donc, pour comparer enſemble deux termomêtres remplis de liquides différens, avoir égard aux différentes dilatations de ces liquides.

C'eſt pour avoir négligé ces diverſes conſidérations, qui doivent entrer comme élémens dans la fixation exacte du froid de 1709, que M. Meſſier ayant regardé ce froid comme répondant au 15 ou 15 ½ degrés de Réaumur, & ayant vû deſcendre ſes thermomêtres à 16 ¼ degrés par le froid de 1776, il en a conclu que celui-ci étoit d'environ un degré plus grand que celui de 1709, ce qui emporte la ſuppoſition que les degrés de deux thermomêtres réglés par des principes & des procédés très-différens, doivent être ſemblables.

M. M. les Commiſſaires de l'Académie, dont l'avis a été diamêtralement oppoſé à celui de Mr. Meſſier, ont ſuivi une marche très-différente pour réſoudre la queſtion. Je vais expliquer ſommairement de quelle maniere ils ont procédé.

Ils ont comparé le thermomêtre N°. 13, (19) appartenant à M. Jeaurat, fur lequel on avoit obfervé le froid de 1776 à 14 ¼ degrés, avec un thermomêtre-étalon de Réaumur, conftruit en 1732, qui avoit appartenu à l'Abbé Nollet jufqu'à fa mort. En foumettant ces deux thermomêtres à diverfes expériences, ils ont rectifié la graduation de tous les deux, qui étoit défectueufe au point o, & ils ont conclu de ces corrections que le froid de 1709 avoit excédé à Paris celui de 1776 de 1 ½ degré.

Cette différence entre ces deux hivers, beaucoup plus folidement établie que celle qu'a trouvée Mr. Meffier, n'eft cependant pas exempte d'erreur, parce que MM. les Commiffaires n'ont pas eu égard à la diftinction faite par Mr. Deluc entre les deux thermomêtres de Réaumur. Ce Phyficien montre évidemment que les premiers thermomêtres de Réaumur, ayant leur point o à la *congélation artificielle*, n'ont pas la même graduation que ceux qui réfulterent de la fubftitution de la glace fondante à ce point fondamental.

N'eft-il pas à préfumer que le thermomêtre de Réaumur, placé à côté de celui de Lahire, à l'obfervatoire royal, & dont la marche comparée avec celle de ce dernier, a donné lieu à Réaumur de fixer le froid de 1709, étoit réglé par la congélation artificielle? Ne pourroit-il point fe faire que le thermomêtre conftruit en 1732, fur lequel MM. les Commiffaires ont opéré, ait eu fon point o à la glace fondante? Ces deux queftions devoient néceffairement entrer dans cette difcuffion.

M.M. les Commiffaires fe font d'ailleurs bornés à exprimer la différence des froids de 1709 & 1776 en degrés du thermomètre de Réaumur, & ne fe font point attachés à fixer d'une maniere intelligible quelle a été la mefure du froid de 1709. Cette énonciation en degrés de Réaumur ne peut être que vague & incertaine, puifque ce thermomêtre, par une fuite des principes verfatiles fur lefquels fa graduation eft fondée, ne peut préfenter une échelle fixe. Le froid de 1709, & celui des autres hivers qu'on voudra comparer à celui-là, doivent donc être réduits à une expreffion qui n'offre aucune ambiguité. Le thermomêtre de VS aiant beaucoup moins que ceux de ☿ une graduation fixe & propre à donner une idée précife du degré de chaleur ou de froid qu'on veut tranfmettre, c'eft donc dans ces

(19) Mémoire des Commiffaires, dans les *Mém. de l'Acad.* 1777.

derniers qu'on doit chercher l'expreſſion d'une température qu'on veut définir d'une maniere préciſe & diſtincte.

Afin de préſenter un Tableau comparatif de tous les grands hivers éprouvés à Paris pendant ce ſiécle, je réduirai le froid qui a régné pendant chacun de ces hivers à l'expreſſion du thermométre de ☿ diviſé en 80 degrés de la congélation à l'eau bouillante, qu'on appelle vulgairement thermomètre de Réaumur ☿, mais que Mr. Van Swinden appelle (20) avec plus de raiſon *thermomètre de Deluc* ☿.

Notice des grands hivers de Paris.

On peut voir par les obſervations météorologiques faites à Paris, que le thermomètre n'y deſcend pas ordinairement plus bas que le 10me degré au-deſſous de la congélation : ainſi j'appellerai *froid extraordinaire à Paris* tout ce qui atteindra ce degré, ou ſera au-deſſous.

Il eſt à remarquer que les obſervations du froid & de la chaleur qui ſe font à Paris depuis le commencement de ce ſiécle, n'ont pas été faites avec le même thermométre, ni même avec des thermométres qui ſe reſſemblaſſent. Il ſera à propos de diſtinguer pluſieurs périodes dans cette ſuite d'obſervations.

1°. Depuis l'année 1670 environ juſqu'au commencement de 1731, les obſervations ont été faites à l'obſervatoire royal, ſeulement avec l'*ancien thermomètre de l'obſervatoire*, que Lahire avoit fait conſtruire par Hubin. Il paroît que cet inſtrument, deſigné quelquefois ſous le nom de *thermomètre de Florence*, n'avoit point de graduation fixe, & que tout y étoit arbitraire ou dépendant du hazard. Ce qui me le confirme, c'eſt que je poſſéde la planche d'un ancien thermomètre fait par le même Hubin, dont le tube a été caſſé, & dont la graduation eſt gravée. Il eſt inutile de prouver que d'une échelle bannale, qui doit ſervir à un grand nombre de thermomètres, il ne peut réſulter des thermomètres uniformes dans leur marche; auſſi le thermomètre de l'obſervatoire a-t-il été pendant longtems inintelligible à tout autre qu'à ceux qui obſervoient cet individu, & ne pouvoit ſervir à autre choſe qu'à comparer entre eux les degrés qu'il avoit exprimé depuis qu'on en faiſoit uſage.

---

(20) Van Swinden, *Compar. des therm.*

2°. Réaumur ayant fait connoître son thermomètre en 1730, il plaça en Fevrier 1731 (21) un grand thermomètre étalon, qu'il avoit construit lui-même suivant ses principes, dans la tour orientale de l'observatoire, à côté de celui de Lahire. Au moyen de ce voisinage, il y avoit quelque possibilité de fixer la graduation de l'ancien thermomètre; mais une cause s'opposoit à ce que la comparaison de ces deux instrumens pût être bien exacte. Le thermomètre de Réaumur étoit d'un très-gros volume; il paroît que sa boule (22) avoit environ 4 pouces de diamètre. Celui de Lahire contenoit une quantité de liqueur beaucoup moindre, puisque sa boule étoit seulement d'environ (23) deux pouces de diamètre. Il devoit arriver souvent que la liqueur du thermomètre de Réaumur n'avoit pas atteint, au moment de l'observation, le degré de froid dont le thermomètre de Lahire étoit affecté, ou, au contraire, qu'il conservoit un plus grand degré de froid, qui avoit régné dans l'athmosphère antérieurement à l'observation, & que ce thermomètre de Lahire n'exprimoit plus alors, à raison de sa plus grande sensibilité. Il paroît aussi que ce dernier thermomètre avoit des inégalités dans son tube, de sorte que chacun de ses degrés n'exprimoit pas toujours une même augmentation de chaleur ou de froid, tandis que les degrés du thermomètre de Réaumur étoient physiquement égaux entre eux, chacun étant donné par une mesure de liqueur versée dans le tube.

On trouve dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, depuis 1731 jusqu'en 1744 inclusivement, un assez grand nombre d'observations simultanées, faites avec ces deux thermomètres. C'est sans doute d'après ces observations & d'autres qui n'ont pas été rendues publiques, que Réaumur avoit conclu le rapport de son thermomètre avec celui de l'observatoire.

3°. En 1736, (24) Réaumur exposa au dehors de la même tour de l'observatoire un autre thermomètre fort petit, qui, comme je le ferai voir ci-après, ne doit point être présumé semblable à l'étalon de Réaumur placé dans l'intérieur de la tour.

Maraldi & Cassini, qui ont rendu compte dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences* des termes extrêmes du froid & de la chaleur observés à

(21) *Mém. de l'Acad.* 1731, pag. 513, 514.
(22) *ibid.* 1730, pag. 462.
(23) *ibid.* 1749, pag 2.
(24) *ibid.* 1736, pag. 506.

Paris, ont eû grand ſoin d'indiquer la correſpondance du thermomêtre de Lahire & de l'étalon de Réaumur juſqu'en 1743, & ont mentionné ſurabondamment les degrés indiqués dans le même tems par le petit thermomêtre extérieur; mais Mr. de Fouchy, qui leur ſuccéda dans cette fonction, n'a diſtingué que pour l'année 1744 les deux thermomêtres de Réaumur. Dans les années ſuivantes, il s'exprime ſur ce ſujet d'une maniere ſi confuſe, qu'on ne peut conclure avec quelque certitude, ſi les degrés obſervés du thermomêtre de Lahire qu'il rapporte, ont leurs ſynonymes dans les degrés du thermomêtre - étalon de Réaumur, ou dans ceux du petit thermomêtre extérieur.

4°. Les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences* ayant ceſſé (25) en 1755 de rapporter les obſervations météorologiques, j'ai tiré celles qui donnent le froid des hivers ſuivans, depuis 1755 juſqu'à 1771, des Journaux (26) de Mr. Meſſier. Ces obſervations paroiſſent faites avec beaucoup de ſoin, & avec de bons inſtrumens. Le thermomêtre (27) dont Mr. Meſſier s'eſt ſervi, étoit de ☿, & diviſé en 80 degrés de la congélation à l'eau bouillante.

5°. Mr. Meſſier crut trouver des inconvéniens (28) à diviſer le thermomêtre en 80 degrés, & en 1775, il fit conſtruire d'autres thermomêtres de ☿ diviſés en 85 degrés. C'eſt ſur ces thermomêtres qu'il a obſervé le froid de 1776 à ſon obſervatoire de l'hôtel de Cleigny.

Le froid de la même année 1776 a été à l'obſervatoire royal de 14 ½ degrés ſur le thermomêtre de VS appartenant à Mr. Jeaurat, dont il a déja été fait mention, & ſur lequel je reviendrai encore.

---

(25) Dans l'*Hiſtoire de l'Acad. Royale des Sciences*, 1755, pag. 40, les obſervations météorologiques de l'année ſont indiquées pour la page 469 des *Mémoires*; elles ne s'y trouvent cependant point, & on n'en voit plus dans les volumes ſuivans.

(26) *Mém. de l'Acad.* 1776, pag. 85.

(27) *ibid.* pag. 90.

(28) M. Meſſier „avoit préféré cette diviſion à celle de 80 degrés, comme s'accordant „ mieux avec la marche des thermomêtres à l'eſprit-de-vin rectifié, & qu'en Angleterre cette „ diviſion eſt aujourd'hui fort en uſage". *Mém. de l'Acad.* 1776, pag. 4.

M. Meſſier a ajouté à ce paſſage la note ſuivante.

„ Il faut avoir attention que quand l'on met un thermomêtre à la glace fondante, de le faire „ deſcendre dans la glace juſqu'au zéro, & dans l'eau bouillante juſqu'à 80 degrés".

Je ne comprends pas à quoi peut ſervir cette note, qui a rapport à une graduation différente de celle que M. Meſſier a preſcrit dans le texte.

6°. Les années 1783 & 1784, qui sont les seules depuis 1776 jusqu'à 1788 exclusivement où le froid a été porté jusqu'à 10 degrés ou au-delà, sont tirées encore des Journaux de Mr. Messier, dont le P. Cotte donne les résultats dans le second volume de ses *Supplémens à la Météorologie* (29). Ces observations ont sans doute été faites avec le thermomêtre divisé en 85 degrés, qui a servi à celles de 1776.

7°. Enfin, l'Académie Royale des Sciences ayant reconnu que les thermomêtres de VS, avec lesquels ont été faites pendant longtems les observations qu'elle faisoit insérer dans ses *Mémoires* & dans la *Connoissance des Tems*, étoient très-défectueux, & ne donnoient aucune mesure fixe du froid & de la chaleur, elle a fait construire avec beaucoup de soin par Mossi (30) un thermomêtre de ☿ divisé en 80 parties. C'est avec ce thermomêtre qu'on a fixé à l'observatoire royal le froid du 31 Décembre 1788. Mr. Messier l'a aussi observé à l'hôtel de Clugny avec son thermomêtre divisé en 80 degrés, & cet instrument a marqué le même degré de froid que celui qui a été indiqué par le thermomêtre de l'observatoire royal.

Ce préambule étoit nécessaire pour expliquer avec quels thermomêtres ont été faites les observations des hivers remarquables de ce siécle, & je vais en donner la notice.

---

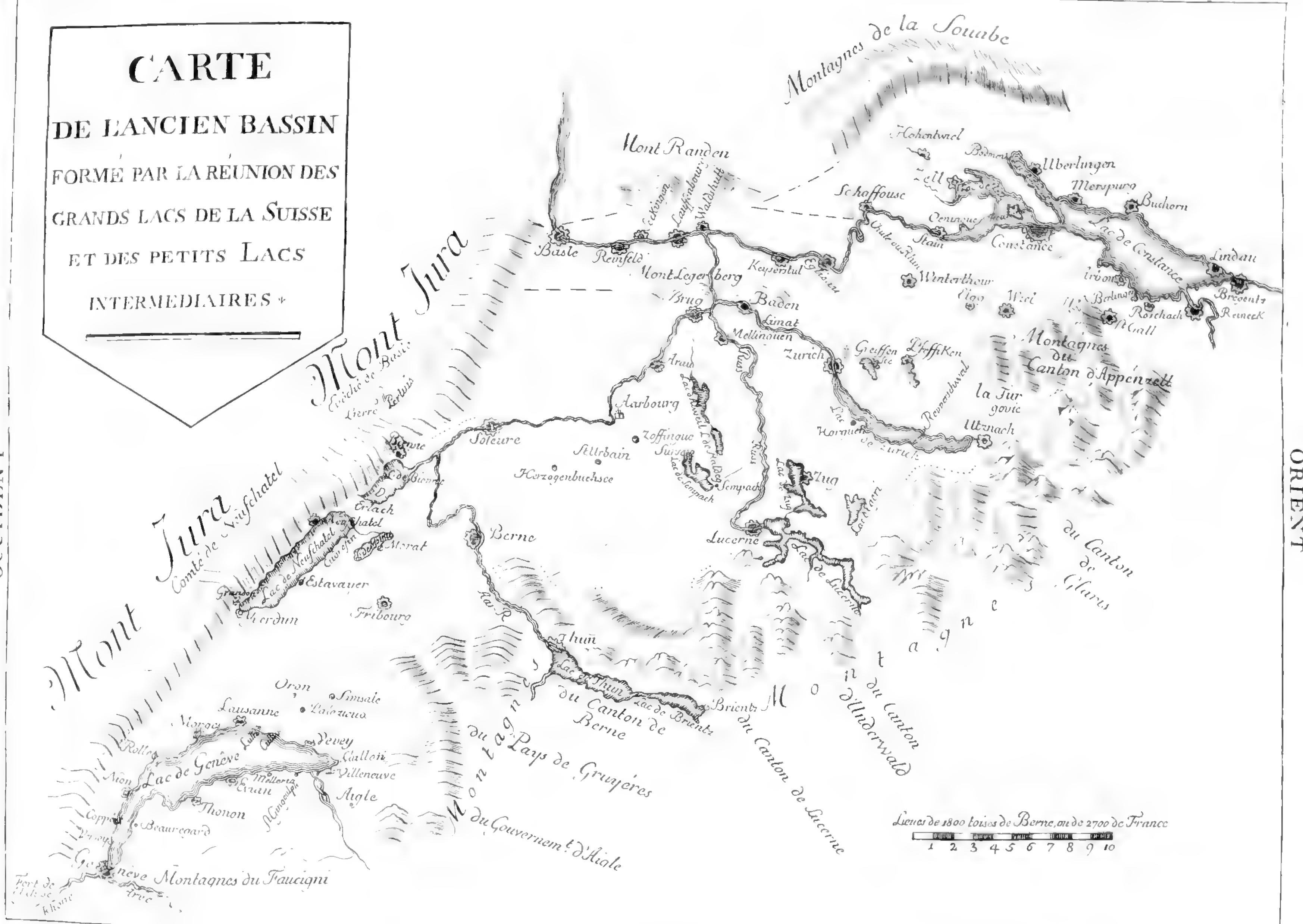
(29) Pag. 493.
(30) *Journal de Paris*, du 10 Janvier 1789.



Thermomêtre



Les lignes ponctuées marquent les limites & les Contours du gr... x grands Lacs de Constance et de Genève.
Les petites lignes interrompues tracées entre les Montagnes ... uellement grèseux ou graveleux de nôtre grand bassin dans lequel sans doute ces rameaux détach...
La lignes de 49. lieues de longueur qui passe pres ... Couche de Charbon Minéral qui doit traverser ce bassin. La double trace Située derrière I. Cohentwie...



Les lignes ponctuées marquent les limites & les Contours du grand bassin supposé. On voit que les extremités de ces lignes viennent aboutir aux deux grands Lacs de Constance et de Genève. Les petites lignes interrompues tracées entre les Montagnes désignent la jonction supposée de ces Montagnes Calcaires par dessous le fonds actuellement grèseux ou graveleux de nôtre grand bassin dans lequel sans doute ces rameaux détachés des grandes Chaines formoient des isles.
La ligne de 20 lieues de longueur qui passe presque sur toute la longueur du bassin représenté par cette Carte désigne la grande Couche de Charbon Mineral qui doit traverser ce bassin. La double trace située derrière Hohentwiel désigne la région supposée volcanique.

Thermomètre de Lahire.

1702	1 Janv.	14 $\frac{1}{2}$ degrés	*Mém. de l'Acad.*	1703.	pag.	3
1704	23 Janv.	14 $\frac{2}{3}$	ibid.	1705		4
1709	13;14 Janv.	5	ibid.	1710		140
1710	11 Janv.	14 $\frac{1}{2}$	ibid.	1711		3
1716	22 Janv.	4 $\frac{2}{3}$	ibid.	1717		3
1729	19 Janv.	9 $\frac{3}{4}$	ibid.	1729		420

Petit Thermomètre de Réaumur, hors de la fenêtre.

1740	10 Janv.	-- 11	ibid.	1740	614
1742	10 Janv.	-- 14 $\frac{1}{2}$	ibid.	1742	391
1745	14 Janv.	-- 10 $\frac{1}{4}$	ibid.	1745	549
1747	14 Janv.	-- 11 $\frac{3}{4}$	ibid.	1747	697
1748	13 Janv.	-- 10 $\frac{1}{8}$	ibid.	1748	600
1751	10 Fév.	10	ibid.	1751	480
1753	27 Janv.	9 $\frac{1}{4}$	ibid.	1753	589
1754	8 Janv.	12	ibid.	1754	685

NB. Il eſt poſſible que quelqu'une de ces ſix dernieres obſervations ſoit priſe du grand Thermomètre, placé dans l'intérieur de la tour. M. De Fouchy ayant été très-peu exact à le diſtinguer du petit Thermomètre, placé en dehors de la même tour.

Thermomètre de M. Meſſier, diviſé en 85 degrés.

1755		-- 11, 9	Voy. *Mémoires de l'Acad. Royale des Sciences*, 1776, pag. 85.
1757		-- 10, 0	
1758		-- 11, 0	
1766		-- 10, 0	
1767		-- 13, 0	
1768		-- 14, 6	
1771		-- 11, 6	
1776	29 Janv.	-- 14 $\frac{1}{4}$	Thermomètre de ☿ de M. Jeaurat, à l'Obſervatoire. Voy. *Mém. de l'Acad.* 1776, 1777, *paſſim.*

Thermomètre de ☿ de M. Meſſier, diviſé en 85 degrés.

1776	29 Janv.	-- 16 $\frac{1}{4}$	ibid. 1776, pag. 13.
1783		-- 14, 0	*Supplém. à la Météor.* Tom. II. pag. 493.
1784		-- 11, 7	
1788	31 Janv.	-- 18 $\frac{1}{2}$	*Gazette de France*, du 2 Janv. 1789.
Le même jour		-- 17, 4	Au Therm. de ☿ de l'Obſervatoire Royal. Voy. *Journal de Paris*, du 2 Janv. 1789.

Cette liſte des grands froids de ce ſiécle ne préſentera que des notions vagues, juſqu'à ce qu'on ſoit parvenu à réduire toutes ces obſervations à une meſure commune. C'eſt ce que je vais tenter, en examinant la conſtruction de chacun des thermométres avec leſquels elles ont été faites, ou leur rapport avec d'autres thermomêtres bien connus.

Thermomètre de Lahire.

Dans preſque tous les volumes des *Mémoires de l'Académie*, depuis 1700 juſqu'en 1727, il eſt dit que ce thermomêtre marquoit conſtamment le 48e. degré dans les caves de l'Obſervatoire; cela eſt répété dans le vol. de 1735. Enfin dans celui de 1745, le dernier où il en ſoit fait mention, on fixe cette température ſeulement à 45 degrés. Il me paroît indubitable que c'eſt une faute d'impreſſion, de même que le nombre 38, qui ſe trouve dans le volume de 1700, & qui doit être 48.

Dans les mêmes *Mémoires* il eſt parlé ſouvent d'un autre point de ce thermomètre : c'eſt celui où il deſcend *lorſqu'il commence à geler à la campagne.* En 1702 c'eſt à 30 degrés de ce thermomètre qu'on fixe ce degré de froid. En 1704 & les 9 années ſuivantes, c'eſt au 32me. En 1718, encore 32. En 1727 & 1735, c'eſt 31. En 1736, 1737 & 1739, c'eſt encore 30, & enfin en 1745, 29 ¾. Depuis ce tems il n'en eſt plus parlé dans ces *Mémoires.*

Il n'eſt pas étonnant que les divers Savans qui ont été chargés de rédiger les notices météorologiques qu'on trouve dans cette collection, aient varié ſur l'énonciation d'un point qu'il n'eſt pas poſſible de fixer. Le thermomètre de l'obſervatoire, placé dans l'intérieur de la tour découverte, étoit cependant abrité, & ne reſſentoit pas le même froid qu'on éprouvoit dans le même tems *à la campagne.* Il pouvoit donc arriver qu'il régnât *dans la campagne*, & même à l'air libre, ſur la terraſſe de l'Obſervatoire, une température plus froide qu'il n'étoit néceſſaire pour produire de la glace, tandis que le thermomètre de Lahire étoit à peine deſcendu au point appellé congélation par ceux qui obſervoient cet inſtrument. Maraldi obſerve (31) que l'eau s'étoit gelée dans la cour de l'Obſervatoire, tandis que le thermomêtre étoit à 35 degrés, & qu'une autrefois elle ne l'étoit point, ce

(31) *Mém. de l'Acad.* 1722, pag. 5.

même thermomêtre étant descendu à 30 degrés. Tout ce qu'on peut conclure de ces observations, c'est que le thermomêtre de Lahire, placé comme il l'étoit, éprouvoit souvent une température fort différente de celle de la *campagne*. J'ai fait depuis peu une observation qui prouve que c'est en vain qu'on chercheroit l'identité dans la température de deux lieux très-voisins, mais différens pour l'exposition. Le 31 Décembre 1788, à Montpellier, un thermomêtre que j'avois placé dans une cour assez spacieuse, & qui n'étoit surmonté que par un étage, marquoit seulement 6 degrés au-dessous de o, & dans le même tems un autre thermomêtre étoit descendu à 10 ½ degrés dans un jardin situé aux portes de la même ville. Il n'y a personne qui n'ait eû occasion de faire des observations du même genre.

Lahire rapporte d'autres expériences (32) qu'il fit sur ce thermomêtre, en le plongeant dans la neige, & qui le firent descendre à 27 & à 14 ½; ce qui ne prouve autre chose, si non que cette neige étoit plus froide que la température de l'air. Si ces expériences eussent été bien dirigées, elles auroient pu nous faire connoître avec la derniere exactitude un point de ce thermomêtre; mais tout semble se réunir pour envelopper cette connoissance des plus épaisses ténèbres.

Puisque les diverses définitions qu'on a voulu nous donner du thermomêtre de l'observatoire, sont insuffisantes pour nous faire connoître deux points de sa graduation, essayons si les comparaisons qu'on en a fait avec des points d'autres thermomêtres, nous méneront à quelque chose de plus certain.

Comparaison des thermomêtres de Lahire & d'Amontons.

Avant d'indiquer les rapports de ces deux thermomêtres, dont l'un nous est tout-à-fait inconnu, il sera nécessaire de dire quelque chose de la construction de celui d'Amontons, qui doit nous servir à rechercher la graduation de l'autre.

L'objet des expériences d'Amontons, lorsqu'il inventa son thermomêtre, étoit de connoître quelle charge de mercure peut supporter une colonne

---

(32) *ibid.* 1711, pag. 2, 3.

d'air échauffé ou refroidi à un point déterminé ; (33) & c'étoit par la meſure de la colonne de mercure ſupportée par un air plus ou moins dilaté, qu'il déterminoit l'expreſſion numérique des divers degrés de ſon échelle. Il avoit trouvé que la chaleur de l'eau en forte ébullition ſoutenoit une charge égale à 73 pouces de ☿, que la température d'une eau dans laquelle il avoit mêlé une grande quantité de glace, n'en ſoutenoit plus que 52 pouces, & que enfin au point où l'eau commence à ſe geler, cette charge n'étoit plus que de 51 pouces ½. Dans les caves de l'obſervatoire elle étoit de 54 pouces.

Amontons ayant reconnu que ſon thermomètre d'air étoit trop compliqué, & trop embarraſſant pour les obſervations météorologiques, tranſporta ſon échelle ſur un thermomètre de VS. Cette reſſemblance ſe réduiſoit apparemment à régler ce nouveau thermomètre par deux points extrêmes, la congélation & la chaleur de l'eau bouillante, & à diviſer cet intervalle en 21 ½ portions, qui repréſentoient autant de pouces de ☿ ſoutenus par les différens degrés de reſſort que l'air peut avoir entre ces deux points. Amontons n'explique point comment il procédoit pour régler ſes thermomètres de VS; mais il paroît qu'il ne peut y avoir d'autre méthode pour y parvenir, à moins qu'on ne ſuppoſe qu'il a rencontré des difficultés pour mettre ſon thermometre de VS en état de ſupporter, ſans ſe rompre, la chaleur de l'eau bouillante, & qu'il a pris par comparaiſon ſur ſon thermomètre d'air un autre point ſupérieur.

Mais pour avoir tranſporté ſon échelle ſur un thermomètre de VS, Amontons a-t-il eû un thermomètre ſemblable à ſon thermomètre d'air? C'eſt ce dont on peut douter. Le VS n'a pas dans tous les degrés de l'échelle la même propriété expanſive que l'air, & c'eſt peut-être la cauſe pour laquelle Lahire ne trouvoit point de correſpondance entre la proportion des degrés de ſon thermomètre comparés à ceux du thermomètre

(33) Pour ſe former une idée du thermomètre d'Amontons, il faut lire; *Mém. de l'Acad.* 1702, pag. 155 & ſuiv. *ibid.* 1703, pag. 50 & ſuiv. *ibid.* pag. 200 & ſuiv. *Hiſt. de l'Acad.* 1703, pag. 4. *Connoiſſance des Tems*, 1704. *Comment. Acad. ſcient. Bonon.* Vol. II. pag. 201 & ſuiv. Van Swinden. *Compar. des thermom.* pag. 139 & ſuiv. C'eſt de tous ces ouvrages que j'ai tiré ce que je dis ici du thermomètre d'Amontons; mais aucun de ceux-là n'indique par quels moyens il prétendoit faire un thermomètre de VS qui exprimât les mêmes degrés que ſon thermomètre d'air. C'eſt au Lecteur à ſuppléer à ce qu'il n'a pas dit, & à imaginer de quelle maniere il a pu le conſtruire.

d'Amontons, suivant qu'il paroît de différens points de comparaison. Lahire, au lieu de comparer ces deux thermomètres d'après deux observations simultanées & immédiates, partoit d'un principe faux ; & tenoit pour certain la ressemblance du 54me degré d'Amontons avec le 48me du thermomètre de l'observatoire, qui se contentoit, pour l'autre terme de comparaison, d'une observation simultanée.

Il paroît probable que le thermomètre d'Amontons étoit réglé par la congélation & l'eau bouillante, ou par un autre terme supérieur, à défaut de ce dernier. Cela étant ainsi, il pouvoit se faire que le 54me degré de ce thermomètre ne représentât pas véritablement la température des caves de l'observatoire. Il est souvent parlé, dans les ouvrages que j'ai cités, d'observations immédiates faites avec le thermomètre d'air porté dans ces caves, mais jamais de cette température observée immédiatement sur le thermomètre de VS ; ainsi il est à croire que ce 54me degré n'a point été réellement observé au thermomètre de VS, mais qu'il a été transporté rationnellement de l'échelle du thermomètre d'air.

Il sera aisé de démontrer que la température des caves de l'observatoire ne peut être assignée au 54me degré d'un thermomètre de VS réglé par 51, 6, glace fondante, & 73 eau bouillante. Cet intervalle 51, 6 à 73 est de 21 ½ pouces, ou 258 lignes. Or le point des caves de l'observatoire a été déterminé par Mr. Deluc (34) à 7, 6 de son thermomètre de VS, sur lequel le point de la glace fondante est 0, & l'eau bouillante 80. Les degrés qui divisent ces deux échelles seront donc dans le rapport de 80 à 21 ½ ou 80 à 258. D'après cette proportion, la température des caves devroit donc se trouver au thermomètre d'Amontons à 24 ½ lignes au-dessus de 51, 6 = 53, 6 ½.

$$80 : 258 :: 7,6 : 24\tfrac{1}{2}.$$

---

(34) *Recherches sur les modif. de l'athm.* I. pag. 358, 378. J'aurai souvent occasion de parler du thermomètre de VS de M. Deluc. Ce thermomètre n'a été imaginé que pour établir, par des expériences simultanées avec un thermomètre de ☿, les dilatations relatives de ces deux liquides dans diverses latitudes. Comme cette théorie est fondée sur ces expériences, toutes les fois qu'on veut connoître la correspondance d'un point quelconque d'un thermomètre de VS sur un thermomètre de ☿, il faut nécessairement établir le rapport avec le thermomètre de Deluc VS du thermomètre de VS qu'on veut comparer avec le thermomètre de ☿. Voyez *Recherch. sur les modif. de l'athm.* Vol. I. 418, & suiv. Van Swinden *Compar. des therm.*

Je sens qu'on m'objectera, pour corriger cette analogie, que le 51, 6 degré d'Amontons, n'est pas le point de la glace fondante, mais, d'une congélation effective. Je conviendrai que la chose peut être ainsi; mais, comme on ignore de combien ce 51, 6 degré peut être inférieur au point de la glace fondante, on ne pourra établir par ce moyen une nouvelle analogie exempte d'arbitraire. S'il étoit vrai que le 51, 6 degré d'Amontons représentât sur le thermomêtre de VS la température des caves de l'observatoire, alors le point de la glace fondante répondroit à $54 - 2 = 52$ pouces du même thermomêtre, $80 - 7\frac{1}{3} = 72\frac{2}{3}$ Deluc VS : $73 - 54 = 19$ Amontons :: $7\frac{2}{3}$: 2. Mais je me fonde toujours sur ce que j'ai avancé que le 54me degré n'a point été marqué dans les caves de l'observatoire par le thermomêtre de VS d'Amontons, mais seulement par le thermomêtre d'air, duquel on l'a rapporté sur l'autre, sans vérifier si cette température lui fait marquer le même degré que le thermomêtre d'air. Donc ni l'un ni l'autre des points de la glace fondante & de la température des caves de l'observatoire, les seuls qui pourroient nous fournir la connoissance de la graduation de ce thermomêtre, n'étant fixé d'une maniere certaine, il est impossible, d'après cette comparaison, de connoître son rapport avec le thermomêtre de Lahire.

La correspondance des thermomêtres de Lahire & d'Amontons que je viens de rapporter, paroissant n'avoir pas été observée immédiatement, on doit chercher l'évaluation du premier de ces thermomêtres dans les observations immédiates (35) rapportées par Lahire. Il paroit que ces observations sont simultanées, & qu'elles ont été faites dans la vûe d'établir cette comparaison.

„ J'ai observé que lorsque le thermomêtre de Mr. Amontons étoit à 55 „ pouces 8 lignes, le mien étoit à 63 parties, en sorte que 15 parties „ du mien répondoient à 20 lignes de celui de Mr. Amontons. Mais „ lorsque le mien a marqué dans le mois de Décembre dernier 28 parties, „ celui de Mr. Amontons marquoit 51 pouces 6 lignes, ce qui donne „ dans le mien 20 parties au-dessous de l'état moyen, & dans celui de „ Mr. Amontons 30 parties, ce qui est un rapport bien différent du pre- „ mier, & qui peut être causé par l'inégalité de l'intérieur des tuyaux;

(35) *Mém. de l'Acad.* 1710, pag. 141, 142.

„ & comme celui de Mr. Amontons eſt fort petit, & le mien médiocre, „ je croirois que l'inégalité peut être plus grande dans celui de Mr. Amon- „ tons que dans le mien."

On trouve encore dans la même collection (36) quelques obſervations faites ſur le thermomêtre d'Amontons. « Ce thermomêtre, dit Lahire, placé „ dans la tour occidentale de l'obſervatoire, a été le 2 & 3 Février 1705 „ à 51 degrés 11 lignes, qui eſt la plus petite hauteur où il ſoit arrivé. „ A Paris ce thermomêtre (d'Amontons) a été au plus haut le 6 Août, „ étant monté ce jour-là à 57 degrés 3 lignes."

Dans le même volume des *Mémoires de l'Académie* (37) on voit que le thermomêtre de Lahire deſcendit à l'obſervatoire le 2 Février à 25 degrés, & qu'il monta à 80 degrés le 6 Août, & on pourroit croire que ces obſervations ſont correſpondantes à celles qui ont été faites les mêmes jours au thermomêtre d'Amontons. Mais ce dernier thermomêtre avoit été obſervé dans la tour *occidentale*, au lieu que l'autre étoit tenue conſtamment dans la tour *orientale* (38). On remarquera encore que le 51me degré 11 lignes, qu'il faudroit aſſimiler au 25 de Lahire, eſt fort au-deſſus du point où Amontons plaçoit la congélation, tandis que, comme on l'a vu ci-devant, le 25 degré de Lahire étoit au moins de 2 degrés plus froid que la neige qui garde ſa conſiſtance.

Ces deux dernieres obſervations ne peuvent nous faire connoître le rapport des thermomêtres de Lahire & d'Amontons, & parmi toutes celles que Lahire a mentionnées, il n'y a de rapports obſervés que 55, 8 Amontons = 63 Lahire, & 51, 6 Amontons = 28 Lahire. En parlant de ces obſervations ſimultanées, on aura 55, 8 --- 51 6 = 4 pouces 2 lignes Amontons = 63 --- 28 = 35 degrés Lahire, ou 50 lignes Amontons = 35 degrés Lahire, ou bien encore 10 Amontons = 7 Lahire. Mais aucune des comparaiſons qu'on voudroit établir d'après ces deux obſervations ſimultanées, n'aboutira jamais à rien de conſtant, puiſque aucun des points obſervés par Lahire, & rapporté dans cet endroit, n'eſt fixé d'une maniere intelligible.

---

(36) *ibid.* 1706, pag. 12, 13.

(37) *ibid.* pag. 3, 4.

(38) Voyez les deux derniers paſſages cités.

Mr. Van Swinden a pris une voie de comparaison (39) qui semble concilier toutes ces difficultés; mais il admet pour un des rapports fixes la température des caves de l'observatoire, dans lesquelles il paroît persuadé que le thermomètre de VS d'Amontons a été mis en expérience, ce qui ne me paroît nullement prouvé. Il résout d'ailleurs la question en combinant ces analogies supposées vraies avec d'autres analogies résultant des observations simultanées que j'ai rapportées, mais qui peuvent avoir été mal saisies, tant à cause de la disproportion du volume de la liqueur contenue dans les deux thermomètres, qu'à raison des inégalités que chacun d'eux pouvoit éprouver dans son diamètre intérieur. Enfin, il s'est servi de l'intermède du thermomètre de Réaumur, autre voie non moins suspecte, sur-tout parce qu'il est parti de la fixation que Mr. Deluc a faite de ses divers points, fixation que je ne trouve point démontrée, & contre laquelle j'ai proposé mes doutes dans un autre ouvrage (40).

Si nous avions un plus grand nombre d'observations comparées des thermomètres de Lahire & d'Amontons, peut-être serions-nous à portée de connoître leur rapport. Mais nous n'avons que deux points de cette comparaison, comme je l'ai montré. Un troisieme point bien constaté feroit voir si le rapport 35 Lahire = 50 Amontons doit être préféré à celui qui assimile le 54 Amontons, cave de l'observatoire à 48 Lahire. Il est encore un autre objet qui ne sera jamais éclairci, c'est la quantité dont la congélation d'Amontons est au-dessous du point que nous appellons ordinairement 0, ou glace fondante. Ajoutons à cela les erreurs qui peuvent provenir des inégalités des diamètres dans les tubes de l'un & l'autre thermomètres dont nous avons des observations simultanées, & on conviendra qu'on ne pourra espérer d'atteindre à quelque degré d'évidence dans cette recherche, tant qu'elle ne sera fondée que sur une correspondance des thermomètres de Lahire & d'Amontons.

---

(39) *Compar. des therm.* 139 & suiv.
(40) *Dissertation sur le therm. de Réaumur.*

Comparaiſon des thermomètres de Lahire & de Réaumur.

Le grand thermomètre que Réaumur plaça en 1731 à côté de celui de Lahire, lui a fourni des moyens plus ſûrs d'évaluer le froid de 1709. Comme cette comparaiſon a été ſuivie pendant longtems, & dans preſque toutes les latitudes poſſibles du froid & de la chaleur qu'on éprouve à Paris, elle paroît plus exacte que les rapports que Lahire avoit donnés avant lui. Je vais récueillir ces obſervations éparſes, & les donner ici diſpoſées, non dans l'ordre chronologique, mais ſelon l'ordre des degrés thermométriques, afin qu'on puiſſe mieux juger s'il eſt poſſible de déduire quelque régle fixe de ces obſervations ſimultanées. On remarquera au reſte que le thermomètre de Lahire eſt comparé dans les *Mémoires de l'Académie*, non-ſeulement au grand thermomètre de Réaumur qui étoit à côté de lui dans la tour, mais encore au petit thermomètre (41) du même ſuſpendu hors d'une fenêtre de la même tour. Je n'aurai aucun égard aux obſervations faites ſur ce dernier thermomètre, puiſque, étant à une expoſition différente, il pouvoit très-bien ſe faire qu'il éprouvât auſſi une température différente, & que d'ailleurs il paroît conſtant qu'il étoit conſtruit ſur un principe différent de celui du thermomètre placé dans la tour. Ceci ſera expliqué dans la ſuite.

---

(41) *Mém. de l'Acad.* 1736, pag. 507. Voyez encore 1735, pag. 549, les raiſons pour leſquelles on plaça ce ſecond thermomètre de Réaumur expoſé hors de la fenêtre.



TABLE

D'observations simultanées des Thermomètres de Labire & de Réaumur.

Lahire	Réaumur.	Observé le	Volumes des Mém. de l'Acad.
8 7/8	-- 12 1/8	1742, 8 Janv.	1742 pag. 391
14 --	-- 10 ..	1740, 10 Janv.	1740 . . . 614
18 --	-- 7 ..	1741, 26 Janv.	1741 . . . 495
19 3/4	-- 6 ..	1732, 26 Janv. }	1732 . . . 495
21 1/2	-- 5 ..	1732, 27 dit. }	
21 1/2	-- 5 1/8	1744, 11 Janv.	1744 . . . 507
21 1/2	-- 5 2/3	1738, 8 Janv.	1738 . . . 409
22 --	-- 4 ..	1743, 7 Janv.	1743 . . . 402
22 1/2	-- 5 1/2	1734, 30 Nov. }	1734 . . . 595
23 1/2	-- 4 ..	id. 23, 24 Janv. }	
24 --	-- 3 1/2	1736, 24, 25 Fév.	1736 . . . 506
24 1/2	-- 3 1/2	1734, 25 Janv. }	1734 . . . 595
24 1/2	-- 3 ..	id. 29 Nov. }	
25 --	-- 3 ..	1737, 29 Déc.	1737 . . . 492
25 1/2	-- 3 1/4	1736, 3 Janv.	1736 . . . 506
26 1/2	-- 1 3/4	1733, 31 Jan. 1 Fév.	1733 . . . 509
26 1/2	-- 1 2/3	1735, 23 Déc. }	1735 . . . 588
27 --	-- 1 1/2	id. 5 Fév. }	
27 1/3	-- 1 2/3	1743, 24 Déc. }	1743 . . . 402
28 --	-- 1/2	id. 4 Fév. }	
28 --	-- 1 ..	1734, 28 Janv.	1734 . . . 595
28 1/2	-- 1 1/4	1735, 24, 25 Déc.	1735 . . . 588
30 --	✠ 1/2	1743, 4 Mars }	1743 . . . 402
31 --	✠ 3/4	id. 14 Avril }	
31 1/2	✠ 2 ..	id. 21 Nov. }	
31 3/4	✠ 1 ..	id. 25 Oct. }	
34 --	✠ 2 1/2	1735, 6 Fév.	1735 . . . 588

Voilà pour ce qui concerne les degrés voisins de la congélation, ou au-dessous de ce point. Je vais actuellement donner une autre Table, contenant les observations faites dans des latitudes supérieures de chaleur.

Lahire	Réaumur.	Obfervé le	Volumes des Mém. de l'Acad.
39 --	5 --	1743 . . 5 Mai.	1743 . . . pag. 402
40 $\frac{1}{2}$	6 --	id. . . . 21 Déc.	
40 $\frac{1}{2}$	7 --	id. . . . 13 Mars.	id. . . . 401
41 --	7 --	id. . . . 13 Janv.	
45 --	8 --	id. . . . 28 Juin.	id. . . . 402
45 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	id. . . . 16 Fév.	
46 --	9 --	id. . . . 25 Avril	id. . . . 401
47 $\frac{2}{3}$	10 --	id. . . . 30 Sept.	
50 --	11 $\frac{1}{2}$	id. . . . 17 Juil.	id. . . . 402
50 $\frac{1}{2}$	11 --	id. . . . 7 Août	
51 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{3}{4}$	id. . . . 1 Oct.	
52 --	12 $\frac{1}{8}$	id. . . . 1 Nov.	id. . . . 401
54 --	13 $\frac{1}{2}$	id. . . . 31 Mai	
58 --	16 $\frac{1}{6}$	1740 . . 15 Juil.	1740 . . . 614
59 --	16 $\frac{1}{2}$	1743 . . 31 Juil.	
59 $\frac{1}{4}$	16 $\frac{1}{4}$	id. . . . 11 Sept.	
62 --	18 --	id. . . . 1 Août	1743 . . . 401
64 --	19 --	id. . . . 17 Juin	
66 --	19 $\frac{1}{2}$	1732. 30 Juil. 2 Août	1732 . . . 496
68 --	21 --	1735. . 19, 20 Août	1735 . . . 588
69 $\frac{1}{2}$	22 $\frac{1}{2}$	1740 . . 15 Juil.	1740 . . . 614
70 $\frac{3}{4}$	23 $\frac{1}{2}$	1735 . . 16 Juil.	1735 . . . 588
71 --	22 --	1731 . 10, 11 Août	1731 . . 513, 514
71 --	22 --	1733 . 7, 8, 9 Juil.	1735 . . . 510
72 --	24 --	1734 . . 7 Sept.	1734 . . . 595
72 $\frac{3}{4}$	24 --	1735 . . 15 Juil.	1735 . . . 588
73 --	23 $\frac{1}{2}$	1744 . . 29 Juin	1744 . . . 508
73 $\frac{1}{3}$	24 --	1743 . . 31 Juil.	1743 . . . 401
74 --	24 $\frac{1}{2}$	1732. 30 Juil. 2 Août	1732 . . . 496
74 --	24 $\frac{1}{2}$	1743 . . . 1 Août	
74 $\frac{2}{3}$	24 $\frac{4}{5}$	id. . . . 17 Juin	1743 . . . 401
75 --	25 $\frac{1}{2}$	1734 . . . 8 Sept.	1734 . . . 596
75 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$	1737. 16, 17, 21 Juil.	1737 . . . 492
76 --	25 $\frac{1}{2}$	1734 . . . 6 Sept.	1734 . . . 595
77 --	26 --	1733 . 7, 8, 9 Juil.	1733 . . . 510
80 --	28 --	1742 . . . 2 Juil.	1742 . . . 392
80 $\frac{1}{2}$	28 $\frac{1}{2}$	1736. 30 Juil. 14 Août	1736 . . . 507
82 --	29 $\frac{1}{2}$	1731 . 10, 11 Août	1731 . . 513, 514
82 $\frac{1}{4}$	29 $\frac{1}{2}$	1738 . . . 5 Août	1738 . . . 409

Une auſſi longue ſuite d'obſervations feroit plus que ſuffiſante pour nous donner à connoître parfaitement les rapports de ces deux thermométres, ſi on y voyoit quelque régularité ; mais de quelque rapport fondamental qu'on veuille partir, on ne trouvera que diſparates, qui s'écarteront beaucoup de ce rapport, & qui fruſtreront toujours l'eſpérance de ceux qui voudront entreprendre d'établir une correſpondance réguliére entre ces deux thermomêtres.

On doit conclure de tout cela ; ou que le thermomêtre de Lahire avoit dans ſon tube des inégalités de calibre, ou, ce qui paroît être encore une raiſon plus probable de cette irrégularité, que le thermomêtre de Réaumur étant d'un plus grand volume, & contenant une beaucoup plus grande quantité de liqueur, il eſt ſouvent arrivé que dans le tems qu'on faiſoit ces obſervations ſimultanées, il indiquoit une température différente de celle qui étoit marquée par le thermomêtre de Lahire, qui à raiſon de ſa moindre capacité s'approchoit davantage de la température qui régnoit au moment de l'obſervation dans la tour où les deux inſtrumens étoient placés.

C'eſt cependant de cette ſuite d'obſervations, & d'autres qui n'ont pas été rendues publiques, que Réaumur a conclu le rapport de ſon thermomêtre avec celui de Lahire. Il a eu ſans doute communication des obſervations détaillées que Maraldi & Caſſini faiſoient journellement ſur ces deux inſtrumens, & il a pû, vû leur multiplicité, corriger les diſparates, que préſentent celles que nous connoiſſons, & déduire de leur totalité une régle de comparaiſon variable à raiſon de chaque partie du tube où ſon calibre ſe trouvoit élargi ou rétréci.

Il faut obſerver que Réaumur, en voulant pour la premiere fois fixer la meſure du froid de 1709, ne l'avoit pas fait d'une maniere exempte d'erreur. Il diſoit en 1734 ; (42) " par des obſervations comparées, faites „ en différens tems ſur le thermomêtre de l'obſervatoire, le plus violent „ degré de froid de l'année 1709 eût fait deſcendre la liqueur de nos ther- „ momêtres à $14\frac{1}{4}$ degrés ou environ. " Mais comme depuis 1731, tems où on avoit commencé à faire des obſervations ſimultanées ſur ces deux thermomêtres, juſqu'au tems où Réaumur écrivoit ceci, le thermomêtre n'étoit pas deſcendu au-deſſous du -- 6me degré de Réaumur, (43) il

(42) *Mém. de l'Acad.* 1734, pag. 171.
(43) *Ibid.* 1731, 1732, 1733, 1734.

s'étoit trompé sur la valeur des degrés inférieurs du thermométre de Lahire, dont il est probable que le tube s'élargissoit au-dessous de ce point. Mais le thermométre étant descendu à 10 degrés au-dessous de 0 en 1740, alors Réaumur connût par la marche comparée de ces deux instrumens, dans une latitude où ils n'avoient pas encore été observés, que leur rapport n'étoit plus le même que ce qu'il avoit observé auparavant, & que par conséquent, le froid de 1709 réduit à son thermométre, ne devoit plus être assimilé au 14 ½ degré, comme il l'avoit dit en 1734. Voici comment il s'exprime à ce sujet (44).

„ Nous ne savons pas assez précisément quel fut à Paris le degré de ce „ froid si mémorable (1709). Le seul thermométre connu qui existe „ encore, & sur lequel le plus grand froid de 1709 ait été observé, est „ à l'observatoire, & a appartenu à Mr. de Lahire. On le conserve comme „ un instrument précieux, & il l'est devenu principalement par rapport à „ l'époque dont nous parlons. La comparaison qu'on avoit faite, il y a „ plusieurs années, de sa marche avec celle du thermométre construit sur „ nos principes, avoit fait estimer le plus grand froid qui se fit sentir à „ Paris en 1709, égal à celui qui peut faire descendre la liqueur de no- „ tre thermométre à 14 ¼ ou 14 ½ degrés au-dessous de la congélation; „ mais ayant eû depuis occasion de comparer la marche de cet ancien ther- „ mométre & celle du nouveau, dans des degrés qui étoient plus au-des- „ sous de la congélation, que ceux qui avoient servi à la premiere com- „ paraison, on a jugé que le froid de l'année 1709 eût fait descendre la „ liqueur de notre thermométre à 15 ¼ ou 15 ½ degrés au-dessous de la „ congélation. On pourroit avoir ce terme avec une toute autre précision „ que celle que donne une estime toujours sujette à quelque erreur; il „ n'y auroit qu'à tenir la boule de l'un & l'autre thermométre dans un „ même vase rempli de glace pilée, & faire naître dans cette glace, par „ les moyens que nous avons consignés ailleurs, un degré de froid qui fit „ descendre la liqueur du thermométre de Mr. de Lahire au terme où „ elle descendit en 1709. Si cette expérience n'a pas encore été faite, ce „ n'est pas qu'elle est difficile à faire, mais on a craint d'exposer à quel- „ que risque le thermométre de Mr. de Lahire, en l'ôtant de dessus son

---

(44) *ibid.* 1740, pag. 547, 548.

„ cadre, & en le maniant & remaniant autant de fois que l'expérience le
„ demanderoit : & un inſtrument qui nous donne d'auſſi anciennes me-
„ ſures du chaud & du froid ne ſauroit être conſervé avec trop de ſoin.
„ D'ailleurs, il y a apparence qu'on ne ſe trompe que de très-peu, ſoit
„ par excès, ſoit par défaut, lorſque par les dernieres obſervations qui
„ ont été faites, on a conclu que la liqueur de notre thermométre fût
„ deſcendue pendant le plus grand froid de 1709 à 15 $\frac{1}{4}$ ou 15 $\frac{1}{2}$ de-
„ grés. Ce froid fut conſidérablement ſupérieur à celui de 1740, puiſque
„ dans cette derniere année la liqueur n'a pas été plus bas que 10 $\frac{1}{4}$ degrés."

Enfin, cette détermination eſt confirmée par Mr. de Parcieux (45) en ces termes. "Tout le monde ſait que le froid que nous venons d'éprou-
„ ver cet hiver (en 1768) a été le plus fort qui ſe ſoit fait ſentir à
„ Paris depuis l'année 1709. Le thermomêtre de Mr. de Réaumur, placé à
„ l'Obſervatoire au même endroit où étoit en 1709, celui de Mr. de
„ Lahire, a été obſervé par Mr. l'Abbé Chappe le 5 Janvier dernier, à 7
„ heures du matin, & marquoit 13 $\frac{2}{3}$ degrés; & l'on ſait par une longue
„ ſuite de marches comparées du thermomêtre de Mr. de Lahire & de
„ celui de Mr. de Réaumur, placé l'un à côté de l'autre, que ce dernier
„ auroit marqué 15 $\frac{1}{2}$ degrés, s'il avoit été connu en 1709, & placé
„ où il eſt."

Voilà donc dans l'idée des Académiciens de Paris le froid de 1709 aſſimilé à 15 $\frac{1}{2}$ degrés de Réaumur, & c'eſt après s'être convaincu de cette identité que celui-ci avoit marqué ce froid au même point ſur un thermométre qu'il avoit conſtruit en 1732 (46) le même que les Commiſſaires de l'Académie ont eû entre leurs mains.

Il ne ſera pas inutile d'ajouter ici quelques conſidérations deſquelles il réſultera qu'il n'étoit pas poſſible de déduire des obſervations ſimultanées de ces deux thermométres qui nous ſont connues, une loi générale & uniforme de comparaiſon, & que de quelque correſpondance qu'on partît, ce rapport étoit ſouvent altéré par les deux cauſes que j'ai indiquées ci-devant, & qui pouvoient agir ſéparément ou conjointement.

---

(45) *ibid.* 1768, pag. 54.
(46) *ibid.* 1777, pag. 519.

Correſpondance de quelques froids obſervés à Paris depuis 1731 juſqu'en 1742, aux thermomètres de Lahire & de Réaumur.

Froid du 26 Janvier 1732.	Lahire $19\frac{3}{4}$.	Réaumur ---	6.
Froid du 10 Janvier 1740.	. . . 14	. . . . ---	10.
Froid du 8 Janvier 1742.	. . . $8\frac{7}{8}$.	. . . . . ---	$12\frac{1}{8}$.

1°. Si je veux déterminer la correſpondance de ces deux thermomètres par les termes des froids de 1732 & 1740, j'aurai $19\frac{3}{4} - 14 = 5\frac{3}{4}$ Lahire $= 10 - 6 = 4$ Réaumur. Or le thermomètre de Lahire étant deſcendu en 1709 à 5 degrés, ou 9 degrés plus bas qu'en 1740, ces 9 degrés vaudront d'après le rapport $5\frac{3}{4}$ à 4, $6\frac{1}{4}$ degrés de Réaumur, qui joints à 10 degrés que ce dernier thermomètre a marqué en 1740, feront $16\frac{1}{4}$ Réaumur, expreſſion du froid de 1709, au lieu de $15\frac{1}{2}$ degrés.

2°. Si d'un autre côté on veut ſuivre cette recherche, en s'appuyant ſur la correſpondance du froid de 1740, comparé au froid poſtérieur de 1742, on aura pour la valeur des degrés de cette partie de l'échelle $14 - 8\frac{7}{8} = 5\frac{1}{8}$ Lahire $= 12\frac{1}{8} - 10 = 2\frac{1}{8}$ Réaumur. Or le froid de 1709 ayant été de 5 degrés Lahire, ou de $3\frac{7}{8}$ plus grand que celui que ce thermomètre marqua en 1742, ces $3\frac{7}{8}$ degrés vaudront, d'après le même rapport : : $5\frac{1}{8}$: $2\frac{1}{8}$, environ $1\frac{6}{7}$ Réaumur, leſquels ajoutés à $12\frac{1}{8}$ feront un peu moins de 14 degrés pour le froid de 1709 au thermomètre de Réaumur.

3°. Suppoſons enfin qu'on veuille déterminer la valeur des degrés du thermomètre de Lahire par la partie de l'échelle qui comprend les obſervations des froids de 1732 & 1742, on aura $19\frac{3}{4}$ $8\frac{7}{8} = 10\frac{7}{8}$ Lahire, $12\frac{1}{8}$ $6 = 6\frac{1}{8}$ Réaumur. D'après ce rapport, l'excès de $14\frac{3}{4}$ Lahire dont le froid de 1709 a été plus grand que celui de 1732, fera au thermomètre de Réaumur de 7 degrés, leſquels ajoutés à 6 degrés, point auquel ce thermomètre deſcendit en 1732, feront ſeulement 13 degrés pour le froid de 1709.

Si nous n'avions pas d'autres fondemens que les obſervations de ces trois années pour fixer la correſpondance du froid de 1709 ſur ces deux thermomètres, ce feroit la ſeconde de ces déterminations qui devroit prévaloir, & il faudroit regarder ce froid comme ayant été d'environ 14 de-

grés au thermomêtre de Réaumur; mais il n'eſt guères permis de croire que Réaumur, après s'être occupé ſoigneuſement de cette recherche, & aiant eu à ſa diſpoſition un grand nombre d'autres obſervations ſimultanées qui ne nous ſont pas connues, ait prononcé légérement ſur cette détermination, ſur-tout après avoir rectifié en 1740 ce qu'il en avoit dit en 1734. Nous devons donc aſſez compter ſur l'exactitude de ce Phyſicien, pour penſer qu'il a eû de bonnes raiſons pour croire que le froid de 1709 pouvoit être aſſimilé au 15 ½ degré de ſon thermomêtre.

Il auroit été à déſirer, que ce thermomêtre de Lahire ait été briſé, qu'on eût fait ſur cet inſtrument les expériences que Réaumur (47) propoſa en 1740, & il eſt bien étonnant qu'on ait refuſé de le lui confier. Nous aurions connu par ce moyen la meſure exacte du froid de 1709, ſur lequel tant de Savans ſe ſont épuiſés en conjectures. Mais, à défaut de ces expériences, qui auroient pû établir la choſe d'une maniere inconteſtable, la détermination de Réaumur, eſt ce que nous avons de plus certain.

Mais pour avoir fixé ſur ſon thermomêtre la meſure du froid de 1709, Réaumur ne l'a pas défini d'une maniere claire & intelligible; il faudra encore réduire ce 15 ½ degré de Réaumur à l'échelle de quelque thermomêtre, dont la graduation ſoit exempte de toute obſcurité ou de toute équivoque; enſorte que le point de ce thermomêtre auquel on aura aſſimilé le 15 ½ degré de Réaumur, exprime, avec la plus grande préciſion, le degré de froid dont on a voulu donner l'idée.

Avant de fixer ce qu'on doit entendre par le 15 ½ degré de Réaumur, je dois donner quelques explications ſur la graduation de ce thermomêtre. Ce que je vais en dire, n'eſt qu'un ſommaire d'un Ouvrage (48) que je vais donner à l'impreſſion; & comme il doit paroître bientôt, je ne ferai qu'indiquer des propoſitions qui ſont diſcutées & établies dans cet Ouvrage avec l'étendue convenable.

---

(47) *ibid.* 1740, pag. 547, 548.

(48) *Diſſert. ſur le therm. de Réaumur.*

Du

Du thermomètre de Réaumur.

Ce thermomètre fut annoncé par ſon Auteur en 1730 (49). Je vais rapporter ſur quels principes il étoit fondé.

Le point 0 étoit donné par un froid artificiel, produit par un mélange de glace & de ſel. Réaumur appelloit ce point *congélation* ; mais ce froid eſt réellement plus intenſe que ce qu'on entend ordinairement par ce terme, qui dans l'acception qu'on lui donne aujourd'hui, ſignifie le froid de la *glace qui fond*, ou de *l'eau ſous la glace*. Mr. Deluc a eſtimé (50) ce terme de $\frac{4}{5}$ de degré plus froid que le point de la *congélation*, tel que je viens de le définir.

Le point où la liqueur ſuppoſée de 1000 parties au terme de la *congélation*, ſe dilatoit de 80 de ces mêmes parties, étoit marqué ſur ce thermomètre au point où elle s'arrêtoit immédiatement après avoir ceſſé de bouillir.

Enfin, ce thermomètre porté dans les caves de l'obſervatoire, s'y ſoutenoit en tout tems à 10 $\frac{1}{4}$ degrés au-deſſous de 0.

Voilà quel fut le thermomètre de Réaumur dans ſon origine ; & celui qu'il plaça en Février 1731 dans la tour de l'obſervatoire, à côté de l'ancien thermomètre de Lahire, étoit conſtruit ſur ces principes. Ce thermomètre exiſte probablement encore aujourd'hui dans le cabinet des machines de l'Académie, & il ne tient qu'à cette Société Savante de faire faire les expériences que je lui demandai par un Mémoire qui fût lû dans ſes ſéances des 18 & 21 Juillet 1781, & qui auroient pû nous procurer une connoiſſance plus exacte du thermomètre de Réaumur. Elle nomma des Commiſſaires pour faire ces expériences ; mais je n'ai point appris que ces Commiſſaires s'en ſoient occupés, & je n'ai rien trouvé de relatif à cet objet dans les volumes de ſes *Mémoires* qui ont parû depuis.

Mais ce terme inférieur de Réaumur ſubit quelque tems après un chan-

(49) *Mém. de l'Acad.* 1730, pag. 452 & ſuiv.

(50) *Recherch. ſur les modif. de l'athm.* Tom. I. pag. 378.

(51) *Mém. de l'Acad.* 1777, pag. 506. M. Briſſon poſſedoit auſſi en 1776, un autre thermomètre-étalon conſtruit par Réaumur en 1730. Voyez Briſſon, *Diction. de Phyſique*, Tom. II, pag. 642, & *Mém. de l'Acad.* 1776, pag. 143.

gement essentiel. Nollet nous apprend (52) que par la suite le o fut fixé au point de la glace fondante. C'est cette derniere graduation qui a prévalu, & tous les thermomêtres portant le nom de Réaumur qu'on a fait depuis longtems ont, ou sont censés avoir, leur point o à la température de la glace fondante.

Il résulte de ce que je viens d'exposer qu'il y a deux différens thermomêtres de Réaumur. Leur Auteur auroit dû sentir combien le déplacement du point o influoit sur tous les autres points; mais il n'a eû aucun égard à cela. Il avoit annoncé en 1730, que son thermomêtre marquoit 10 $\frac{1}{4}$ dans les caves de l'Observatoire, (Nollet dit indifféremment 10 $\frac{1}{4}$ & 10 $\frac{1}{2}$) & ils l'ont toujours répété l'un & l'autre, malgré l'innovation dont parle ce dernier. Dans tous les volumes des *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, qui ont suivi ceux qui contiennent la description de son thermomêtre, Réaumur dit, dans les préambules des observations faites en divers lieux qu'il rapporte, qu'elles ont été faites avec des thermomêtres qui marquoient o au point de la *congélation artificielle.* Il y a cependant lieu d'être convaincu que la très-grande partie de ces observations a été faite avec des thermomêtres qui avoit leur o à la glace fondante, & non à la *congélation artificielle.*

L'Abbé Nollet ne nous apprend point en quel tems fut faite cette innovation au thermomêtre de Réaumur; mais tout porte à croire que lui & Réaumur s'apperçurent bientôt que le terme de la glace fondante étoit bien préférable à la *congélation artificielle.* Voici un fait qui prouvera que ce changement date au moins de l'année 1732.

Les Commissaires de l'Académie & M. Messier parlent dans leurs Mémoires sur le froid de 1776, d'un grand thermomêtre-étalon construit par Réaumur & Nollet en 1732, lequel appartenoit à Mr. Brisson, & fût remis à ces premiers pour s'en servir à rechercher le froid de 1709. Si ce thermomêtre eût été réglé par la *congélation artificielle*, il auroit dû se soutenir à 10 $\frac{1}{4}$ dans les caves de l'Observatoire. Au lieu de marquer cette température à ce point de son échelle, il ne s'éleva jamais (53) au-dessus

(52) *Leçons de Physique*, Tom. IV. pag. 399. *ibid.* 375. *Art des Expér.* Tom. III. pag. 146, 147.

(53) *Mém. de l'Acad.* 1777, pag. 507, 508.

de 9 ½ dans ces caves. Mais, comme ce même thermomètre descendoit dans la glace fondante à environ ¼ de degré au-dessous du point marqué o sur l'échelle, c'étoit à-peu-près 9 ¾ degrés qu'il avoit effectivement marqué dans les caves de l'Observatoire, à compter du point o. Cette déviation marquée des principes établis par Réaumur en 1730, prouve donc que celui-ci étoit un thermomètre (54) réglé par la glace fondante, d'où il suit que cette nouvelle graduation étoit pratiquée en 1732.

Mais le thermomètre placé à côté de celui de Lahire ne ressembloit point à celui de 1732, & Réaumur transportoit sur ce dernier, sans beaucoup de réflexion, les points de comparaison qu'il avoit fixé sur l'autre. C'est la même inadvertance qui lui a fait répéter nombre de fois dans les *Mémoires de l'Académie*, que les observations qu'on lui envoyoit de divers lieux, & dont il y faisoit insérer des extraits, avoient été faites avec des thermomètres réglés par la *congélation artificielle*. Il le disoit encore en 1740, & certainement personne ne contestera qu'alors la correction faite au point o étoit établie.

Nous voici au moment d'évaluer le froid de 1709; il ne nous manque plus pour y parvenir que de fixer la quantité dont la *congélation artificielle* étoit plus froide que la glace fondante.

Mr. Deluc a prétendu que cet excès est de ⅘ de degré de Réaumur, comme si les procédés employés par Réaumur, avoient dû lui donner constamment un degré de froid uniforme. Mr. Deluc rapporte lui-même (55) des expériences qu'il a faites, & qui prouvent qu'une *congélation artificielle*

---

(54) MM. les Commissaires considérant que la glace fondante faisoit descendre la liqueur au-dessous du terme où ce point avoit été marqué originairement, ont supposé que le volume de la liqueur qu'il contenoit s'étoit diminué par laps de tems, & que c'étoit la raison pour laquelle il descendoit plus bas par cette température, qu'il ne faisoit lors de sa construction L'Abbé Nollet dit cependant, (*Art. des Expér.* III. 186. „ quelques Auteurs ont dit que l'esprit-de-vin „ par succession de tems, perdoit une partie de sa dilatabilité. Je puis répondre que cet effet n'a „ pas lieu au bout de 35 ans; car je garde avec soin un grand thermomètre que j'ai construit avec „ M. de Réaumur en 1732; (c'est le même dont il est ici question) & que je remets de tems en „ tems à l'epreuve de la glace: la liqueur revient toujours au terme de la congélation". Je pense qu'on doit conclure de tout ceci, que les Commissaires, après avoir séparé le thermomètre de sa planche, pour faire leurs expériences, n'ont pu retrouver sa position relative avec cette planche, telle qu'elle étoit lorsqu'il fût construit; ce qui leur aura fait croire que le froid de la glace avoit produit sur la liqueur un abaissement plus grand qu'il n'avoit été lors de sa construction.

(55) *Recherches sur les modif. de l'athm.* §. 436, i, k.

peut produire un froid de 10 ½ degrés au-dessous de la glace fondante. Leur température susceptible d'une latitude aussi étendue n'a donc rien de fixe, & M. Deluc ne peut être fondé à soutenir qu'il puisse y avoir aucune uniformité sur ce point dans les thermométres de Réaumur construits, sur son premier principe.

Il faut donc considérer le thermométre que Réaumur avoit placé à côté de celui de Lahire comme un thermomêtre anomal, dont le point o avoit été donné par des circonstances particulieres, & nullement par un procédé qui étant suivi scrupuleusement dans d'autres circonstances, en eût pû produire un semblable. Je vais donc considérer ce thermométre identique construit en 1731, indépendamment des autres que Réaumur a voulu construire sur le même principe.

Ce thermomêtre se soutenoit à 10 ¼ degrés dans les caves de l'Observatoire, & le thermomètre éprouvé par les Commissaires a marqué 9 ¾ degrés à cette température. Cela donne lieu de conclure que sur le thermomêtre de 1731, le terme o étoit marqué ½ degré plus bas que le point de la glace fondante.

Cette détermination sera confirmée par la considération suivante. Réaumur a dit en divers endroits, & dans des tems fort différens (56) que la chaleur humaine ne fait point élever son thermomètre au-delà du 32 degré. L'Abbé Nollet & Mr. Brisson prétendent (57) au contraire que cette chaleur va jusqu'à 32 ½ degrés. J'ai proposé dans un autre Ouvrage (58) un moyen de concilier ces deux assertions, & ce moyen m'a été fourni par le résultat de l'expérience que les Commissaires ont fait dans la glace fondante sur le thermomètre de 1731. Je suppose que l'expérience de la chaleur humaine a été faite avec des thermomêtres différens; que le point de 32 ½ degrés a été donné par des thermométres réglés par la *congélation artificielle*, & que ceux qui l'avoient été par la glace fondante, ne sont montés qu'à 32 degrés, ce qui est exactement le même point. Il est évident que dans un thermomètre dont la graduation commence à ½ degré au-dessous de o, le 32 ½ degré doit exprimer la même mesure de chaleur

(56) *Mém. de l'Acad.* 1734, pag. 562. *Art. d'élever les oiss. domest.* pag. 7.
(57) *Leçons de Physique*, IV, 405. *Art. des expér.* III. 165.
(58) *Dissert. sur le therm. de Réaumur.*

qui est marquée par le 32me. sur un thermométre réglé par la glace fondante.

Cette supposition, confirmée par l'expérience des Commissaires, me donnera, sans qu'il y ait à craindre une erreur grande, la solution de la question que je cherche à résoudre. La chaleur humaine est ordinairement (59) de 30 degrés au thermomètre de Deluc ☿ : j'aurai donc,

0 Deluc ☿ = 0 Deluc VS = 0 Réaum. 1732 = $-\frac{1}{2}$ Réaum. 1731. glace fondante

30 . . . = 25,5 . . = 32 . . . . . = 32 $\frac{1}{2}$ chaleur humaine, & par conséquent 15 $\frac{1}{2}$ + $\frac{1}{2}$ = 16 Réaumur = $\frac{25.5}{2}$ = 12,75 & Deluc VS, = 17,2 Deluc ☿, selon les Tables de M. Van Swinden. Celles que j'ai dressé, d'après les considérations que je viens d'expliquer, ne donnent que 17.1.

L'évaluation des autres froids observés seulement au thermométre de Lahire, ne pourra être faite avec la même précision, parce que nous n'avons, pour en faire la réduction, que les observations correspondantes faites avec ce thermométre & celui de Réaumur, & que ces observations, comme je l'ai remarqué, n'ont pas une analogie suivie entr'elles. Je les réduirai ici de la maniere qui me paroît approcher le plus de l'exactitude, en ayant égard à la comparaison des degrés des deux thermométres, selon les différentes latitudes du froid, & en parlant des observations comparées de 1709, 1732, 1740 & 1742.

Pour faire cette comparaison, il faudra rappeller ici les froids de ces diverses années aux thermométres de Lahire & de Réaumur.

	Lahire	Réaumur
1709	5	$-15\frac{1}{2}$
1742	$8\frac{7}{8}$	$-12\frac{1}{8}$
1740	14	-10
1739	$19\frac{3}{4}$	-6

(59) *Recherches sur la chaleur humaine.*

Et pour évaluer plus commodément ces points correfpondans, je réduirai les obfervations faites fur le thermométre de Réaumur à l'échelle de ce même thermométre, réglé par la glace fondante. Ainfi,

$15\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 16$. $12\frac{1}{8} + \frac{1}{2} = 12\frac{5}{8}$. $10 + \frac{1}{2} = 10\frac{1}{2}$, & $6 + \frac{1}{2} = 6\frac{1}{2}$.

& par conféquent 16 Réaumur $=$ 5 Lahire.
$12\frac{5}{8}$ . . . . . $=$ $8\frac{7}{8}$
$10\frac{1}{2}$ . . . . . $=$ 14
$6\frac{1}{2}$ . . . . . $=$ $19\frac{3}{4}$

Donc $16 - 12\frac{5}{8} = 3\frac{3}{8}$ Réaum. $= 8\frac{7}{8} - 5 = 3\frac{7}{8}$ Lahire.
$12\frac{5}{8} - 10\frac{1}{2} = 2\frac{2}{8}$ . . . . $= 14 - 8\frac{7}{8} = 5\frac{1}{8}$
$10\frac{1}{2} - 6\frac{1}{2} = 4$ . . . . $= 19\frac{3}{4} - 14 = 5\frac{3}{4}$

Par ce moyen j'aurai les valeurs comparées des degrés dans ces diverfes latitudes.

Le froid a été en 1702 & 1710 de $14\frac{1}{2}$ d. au therm. de Lahire.
Le 14e. degré Lahire étoit correfpondant en 1740 au -- $10\frac{1}{2}$ Réaumur.
Il y a de moins $\frac{1}{2}$ degré Lahire, qui dans la proportion de $5\frac{3}{4}$ à 4 vaut . . . . $\frac{1}{3}$
$10\frac{1}{6}$ Réau. $= 10,78$ Del. ☿

Le froid de 1704 a été de $14\frac{2}{3}$ au therm. de Lahire.
Le 14e. degré Lahire correfpondoit en 1740 au . $10\frac{1}{2}$ Réaum.
Il y a de moins $\frac{2}{3}$ degré Lahire, qui dans la proportion de $5\frac{3}{4}$ à 4, vaut . . . . . . $\frac{1}{2}$
10 . $= 10,64$.

Le froid de 1716 a été de $4\frac{2}{3}$ d. au therm. de Lahire.
Le 5e. degré Lahire correfpondoit en 1709, à . 16 Réaum.
Il y a de plus $\frac{1}{3}$ Lahire, qui dans la proportion de $3\frac{7}{8}$ à $3\frac{3}{8}$, vaut . . . . $\frac{3}{10}$
$16\frac{3}{10}$ $= 17,40$.

Le froid de 1729 a été de $9\frac{3}{4}$ au therm. de Lahire.
Le 14e. degré Lahire correfpondoit en 1740 . . . . $10\frac{1}{2}$ Réaum.
Il y a de plus $4\frac{1}{4}$ Lahire, qui dans la proportion de $5\frac{1}{8}$ à $2\frac{1}{8}$, valent . . . . . . $1\frac{3}{4}$
$12\frac{1}{4}$ . . $= 13,06$.

Je ne puis garantir l'exactitude des déterminations que je viens de faire des froids, obfervés feulement avec le thermométre de Lahire; mais je crois avoir pris la meilleure voye qui puiffe conduire à leur évaluation.

Froids de 1740 & 1742, observés avec le petit thermomètre de Réaumur.

Quoique les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences* contiennent les observations du froid de ces deux années, faites avec les deux thermomètres intérieurs; je crois qu'il est beaucoup plus sûr de les prendre sur le petit thermomètre extérieur, dont la graduation est moins incertaine, & parce que d'ailleurs cette exposition a été beaucoup plus favorable pour donner les véritables degrés du froid de ces deux années.

Ces froids ont été -- 11 degrés pour 1740 & 14 ½ pour 1742. Ces points répondent dans mes Tables à -- 11, 72 & 15, 58 Deluc ☿. Les évoluations de M. Van Swinden, dans ces points, approchent beaucoup des miennes.

Il n'est pas bien certain si les froids observés de 1745 à 1754, ont été pris sur le grand thermomètre-étalon de Réaumur. J'ai dit qu'il régnoit dans la partie météorologique des *Mémoires de l'Académie*, beaucoup de confusion sur ce point à ce période.

Je préfere cependant d'appliquer ces observations au petit thermomètre, tant parce qu'il semble que, malgré la maniere obscure dont elles sont énoncées, elles doivent se rapporter plutôt à celui-là, que parce que plusieurs de ces froids ayant été très-considérables; ce seroit encore les présenter comme plus excessifs, si on les supposoit observés avec le petit thermomètre; ce qui donneroit un demi degré à ajouter à chaque observation. Je vais encore réduire ces froids d'après mes Tables.

1745	-- 11,0 Réaumur.	=	11,72 Deluc ☿.
1747	-- 11 ¾	=	12,52
1748	-- 10 ⅛	=	10,76
1751	-- 10	=	10,64
1753	-- 9 ¼	=	10,0
1754	-- 12	=	12,86



Observations de 1755 à 1771, faites par M. Messier, thermomètre de ☿, divisé en 80 degrés.

Ces observations sont toutes réduites, parce qu'elles ont été faites avec le même thermomètre qui me sert ici de mesure commune.

Froid de 1776, à l'Observatoire, au thermomètre de M. Jeaurat.

Ce thermomètre descendit le 29 Janvier, à -- 14 $\frac{1}{4}$ degrés. Nous savons qu'il étoit mal réglé; mais il est des moyens de rectifier jusqu'à un certain point sa graduation, puisqu'il a été soumis à diverses expériences, conjointement avec les thermomètres de Mr. Messier, qui paroissent avoir été bien construits. Je trouve que le froid marqué par ce thermomètre répond à 14e, 38 Deluc ☿. Je n'entrerai point ici dans le détail de cette recherche extrêmement minutieuse, & qui ne pourroit qu'allonger beaucoup ce Mémoire; je me propose de traiter complettement cet objet dans une autre occasion. Ce résultat au reste ne peut être regardé comme bien certain, & nous avons une observation faite le même jour, par M. Messier, qui paroît exacte, & qui nous donne la mesure d'un froid plus considérable que le froid réduit de M. Jeaurat.

Thermomètre de M. Messier, divisé en 85 degrés: observations faites à l'hôtel de Clugny.

1776 . .	-- 16 $\frac{1}{4}$ Messier . .	=	15,29 Deluc ☿.
1783 . .	-- 14 . .	=	13,18
1784 . .	-- 11,7 . .	=	11,12
1788 . .	-- 18 $\frac{1}{2}$ . .	=	17,40

Enfin, le froid a été le 31 Décembre 1788, à l'Observatoire Royal, de 17,40 sur le nouveau thermomètre de ☿, dont on y fait usage actuellement.

Après avoir discuté la graduation de chacun des thermomètres qui ont servi à ces diverses observations, je vais les réunir toutes dans un Tableau, dans lequel chacune d'elles sera réduite au thermomètre de Deluc ☿.

RÉDUCTION

RÉDUCTION

De tous les froids remarquables observés à Paris pendant ce siécle.

1702	au thermomètre de Lahire	-- 14 $\frac{1}{2}$	Deluc ☿ -- 10,78
1704	id.	14 $\frac{2}{3}$	-- 10,64
1709	id.	5	-- 17,10
1710	id.	14 $\frac{1}{2}$	-- 10,78
1716	id.	4 $\frac{2}{3}$	-- 17,40
1729	id.	9 $\frac{3}{4}$	-- 13,06
1740	Petit therm. extérieur de Réaumur	-- 11,0	-- 11,72
1742	id.	-- 14 $\frac{1}{2}$	-- 15,58
1745	id.	-- 11,0	-- 11,72
1747	id.	-- 11 $\frac{3}{4}$	-- 12,52
1748	id.	-- 10 $\frac{1}{8}$	-- 10,76
1751	id.	-- 10,0	-- 10,64
1753	id.	-- 9, $\frac{1}{4}$	-- 10,0
1754	id.	-- 12,0	-- 12,86
1755	Thermomètre de M. Messier, en 80 degrés		-- 11,90
1757	id.		-- 10,0
1758	id.		-- 11,0
1766	id.		-- 10,0
1767	id.		-- 13,0
1768	id.		-- 14,60
1771	id.		-- 11,60
1776	Therm.	-- 16 $\frac{1}{4}$	-- 15,29
1783	id.	-- 14,0	-- 13,18
1784	id.	-- 11,7	-- 11,12
1788	id.	-- 18 $\frac{1}{2}$	-- 17,40
	id. therm. de ☿, à l'Observatoire Royal		-- 17,40

On pourra conclure de ce Tableau comparé, que le froid du 31 Décembre 1788, a été le même que celui de 1716, & qu'il a excédé de peu de chose celui de 1709. On doit même présumer que le thermomètre de 1709 auroit marqué un point plus bas que celui qu'il a indiqué, s'il eût été exposé à l'air libre, comme étoient ceux qu'on a observé en 1776 & 1788. C'est dequoi on pourra se convaincre, en parcourant les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, où l'on voit que le thermomètre de Lahire étoit placé dans l'intérieur d'une tour, découverte à la vérité, mais cependant fournissant quelque abri, & s'opposant à ce que le thermomètre qu'elle renfermoit, fût complettement accessible aux accroissemens du froid répandu dans l'athmosphere.



OBSERVATION
SUR L'ACTION DU SOLEIL, POUR BLANCHIR LA CIRE,

PAR MR. JEAN SENEBIER, BIBLIOTHÉCAIRE DE LA RÉPUBLIQUE DE GENEVE.

Remis le 3 Décembre 1789.

JE m'occupe depuis longtems de l'influence que la lumiere du ſoleil peut avoir, pour modifier les différents corps des trois regnes de la nature. En réfléchiſſant ſur les procédés qu'on employe pour blanchir la cire, je remarquois bien-tôt que la lumiere ſeule pouvoit produire cet effet, & que l'action de la roſée & ſur-tout de la roſée du mois de Mai, n'ajoutoit rien à celle du ſoleil, pour ôter à la cire vierge la couleur jaune qu'elle a, & lui donner la blancheur qu'on obſerve dans de nos bougies.

Pour pouvoir établir cela d'une maniere ſolide, il falloit pouvoir expoſer la cire à l'action de la lumiere, ſans lui faire éprouver celle de l'humidité.

J'imaginai d'enfermer de la cire jaune entre deux plaques de verre mince, mais tranſparent, & de fermer hermétiquement ces deux verres avec de la cire d'Eſpagne, afin que la cire jaune éprouvât l'action de la lumiere ſans éprouver celle de l'humidité: je plaçai cet appareil dans un lieu expoſé à la lumiere du ſoleil, pendant quatre ou cinq heures; le 10 Avril j'en expoſai un pareil à l'obſcurité, pendant le même tems, & l'expérience finit au 10 du mois de Mai. Je remarquai le 12, que la cire expoſée au ſoleil, entre ces deux verres maſtiqués, commençoit à blanchir, elle continua toujours à blanchir davantage, juſques là que dans toutes les places où la cire n'avoit pas plus de deux lignes d'épaiſſeur, elle fut parfaitement blanchie.

La cire reſta parfaitement jaune dans l'appareil expoſé à l'obſcurité, quoique la boëte très-mince dans laquelle il ſe trouvoit renfermé, lui fit

éprouver la même chaleur, ſans lui permettre l'accès d'un rayon de lumiere.

J'étendis de la cire jaune ſur un verre ſemblable à un de ceux de l'appareil que je viens de décrire; j'expoſai ce verre au ſoleil, de maniere que ſa lumiere tomboit immédiatement ſur la cire elle-même; elle ſe blanchit comme la précédente; mais il me ſembla qu'elle ſe blanchiſſoit moins vîte que celle de l'appareil dont je viens de parler, qui étoit expoſé à la lumiere.

La cire étendue ſur un verre ſemblable au précédent, & expoſée à l'obſcurité dans une boëte fort mince, qui recevoit l'action du ſoleil, ne changea point de couleur.

Enfin, la cire jaune humectée, la cire jaune expoſée ſous l'eau à la lumiere, blanchirent comme dans les expériences que j'ai rapportées; mais elle ne blanchit pas plus tôt: eſt-ce par haſard, eſt-ce un fait conſtant? je ne le ſais pas, encore; mais la cire jaune, expoſée ſous l'eau, à la lumiere, blanchit plus tard que celle du premier appareil: cette cire miſe ſous l'eau à l'obſcurité, ne changea pas de couleur, quoiqu'elle fournit quelques bulles d'air comme celle qui étoit au ſoleil.

Je dois obſerver ici que l'air qui s'échappa hors de la cire étoit en très-petite quantité, & qu'il me parut un peu meilleur que l'air commun: lorſque je l'eſſayai avec l'air nitreux, une meſure de cet air, mêlée avec une meſure d'air nitreux, fut réduite à 0,80; lorſque je la mêlois avec deux meſures d'air nitreux, elles furent réduites à 1,60. Il réſulte clairement de-là que le ſoleil ſeul blanchit la cire par ſon action ſur elle, que l'humidité de la roſée retarderoit plutôt cette blancheur qu'elle ne contribueroit à l'accélérer; que l'on peut économiſer le tems & la peine employés à arroſer la cire, & qu'il ſuffit pour la blanchir de l'expoſer au ſoleil, ſous la forme de rubans minces & plats, de maniere que la plus grande ſurface reçoive toute l'impreſſion de la lumiere pendant le tems le plus long poſſible, pourvu que la chaleur ne ſoit pas trop vive.

Il ſeroit poſſible qu'on eut choiſi le mois de Mai entre les autres mois de l'été, parce que la chaleur eſt alors moins grande & les jours les plus longs; mais je n'ai pas remarqué que la chaleur influât ſur ce blanchiment.

Quelle eſt la cauſe de ce phénomêne? C'eſt à préſent ce qu'il me reſtera à faire voir; mais je renvoie cette recherche à un autre mémoire, dans lequel je montrerai l'action différente de différents corps ſur la cire: c'eſt déja quelque choſe d'avoir éclairé ceux qui ont des manufactures de cire pour blanchir, ſur les procédés qu'ils employent dans leur opération, je pourrai peut-être les rendre encore plus prompts & plus efficaces.



MÉMOIRE

SUR

Les dilatations respectives du Mercure & de l'Esprit-de-vin.

PAR MR. GAUSSEN.



TOUS les liquides ont la propriété de se dilater par la chaleur & de se condenser par le froid. Cette propriété est connue depuis longtems, & on l'a appliquée fort heureusement à la construction d'instrumens qui servent à nous faire connoître les augmentations ou les diminutions graduelles du froid & de la chaleur, à raison des changemens qui surviennent dans le volume de la liqueur qu'ils renferment.

Ce premier pas ne pouvoit être d'une grande utilité. Les premiers thermométres construits arbitrairement, & sans aucun principe fixe, servoient uniquement à faire voir à ceux qui étoient accoutumés à les observer, que le froid ou la chaleur avoient été plus considérables dans tel tems que dans tel autre tems, & à les mettre à portée de comparer deux températures, dont eux seuls pouvoient connoître la mesure & la différence; mais la seule indication des degrés marqués par ces thermométres étoit insuffisante pour donner une idée distincte de ces degrés de froid & de chaleur. Il falloit pour que cette énonciation fût intelligible à tout le monde, qu'elle fût prise d'un thermométre réglé par des points invariables, & tels qu'en tout tems on pût en construire de semblables.

On a rempli successivement les thermométres d'air, d'esprit-de-vin, de mercure, d'huile de lin. Enfin on a fait des instrumens qu'on appelle

pyromètres. C'eſt une barre de métal qui marque, par ſon allongement ou ſon raccourciſſement, les accroiſſemens du froid & de la chaleur.

Tous les thermomètres qui ont exiſté pendant le ſiécle précédent, & pendant le commencement de celui-ci, étoient fort défectueux, puiſqu'ils n'avoient été conſtruits ſur aucun principe fixe, & qu'aucun de leurs points ne pouvoit être aſſimilé à une température dont l'expreſſion fût tranſmiſſible. Tels étoient les thermométres de Sanctorino, de Drebbel, de l'Académie de Florence, de Hubin, de Derham, &c. L'Académie Royale des Sciences de Paris n'a pas eu de meilleurs thermométres que ceux-là, depuis environ l'année 1670, qu'elle commença à faire des obſervations météorologiques, juſqu'en 1731, qu'elle adopta le thermomètre de Réaumur.

Fahrenheit commença vers l'année 1710 à faire des thermomêtres plus exacts que ceux qu'on avoit faits avant lui. Il avoit raiſon de le prétendre; il paroît que ces thermométres s'accordoient entr'eux, au moins ceux de VS. Mais ſes points conſtituans de graduation ne pouvoient ſe retrouver exactement les mêmes qu'autant qu'on les avoit pris ſur ſes étalons, & il n'étoit aucun moyen de définir ces points, qui devoient néceſſairement varier ſelon les circonſtances dans leſquelles on les recherchoit. On ne pouvoit donc regarder les principes ſuivant leſquels Fahrenheit conſtruiſoit ſes thermomètres de VS, comme propres à produire des thermométres comparables, ſans le ſecours d'un étalon, pour indiquer ſi les expériences qu'on faiſoit pour trouver les points de graduation, avoient fait fixer le thermométre bien exactement aux températures que Fahrenheit appelloit ſes points fixes.

Ce ne fût que vers l'année 1720, que Fahrenheit voulant appliquer ſon échelle au thermomètre de ☿, il fit entrer dans ſes expériences les deux points fixes dont quelques autres s'étoient ſervis avant lui, mais dont l'uſage n'avoit pas encore été ſubſtitué à ces expériences incertaines & trompeuſes, qui juſques-là avoient donné les points fondamentaux. Ces points ne furent pas d'abord regardés comme points conſtituans de graduation; ils ne ſervirent que de points de vérification; mais à force de les employer, on s'eſt convaincu qu'ils ſont de beaucoup préférables à ceux dont Fahrenheit ſe ſervoit, lorſque ſes thermomètres commencerent à paroître, & on en eſt venu par degrés à abandonner ceux-ci, & à régler les thermomètres de Fahrenheit uniquement par les termes de la glace fondante & de l'eau

bouillante. Ces termes furent également appliqués à la graduation des thermomêtres de Revillas & de Miles, qui ne font que des renverfemens de celui de Fahrenheit, & même à celle du thermomêtre de Delisle, qui dans fon origine étoit gradué d'après un feul point.

Il y avoit peu de tems que Fahrenheit avoit perfectionné fon thermomêtre, lorfque Réaumur fit paroître le fien: fon principe étoit très-ingénieux & très-philofophique; mais comme fa conftruction dépend de manipulations délicates & multipliées, il eft prefque impoffible d'arriver par ces moyens à l'exactitude qu'on demande dans ces inftrumens.

Enfin, Celfius, Micheli, Delisle & Sulzer, ont imaginé fucceffivement d'autres graduations fondées fur divers principes; mais de tous les termes employés jufqu'à préfent pour donner les échelles des thermomêtres, il a été reconnu que la glace fondante & l'eau bouillante font les feuls termes conftans & invariables, pourvu cependant qu'on les prenne avec certaines précautions.

Les thermomêtres ayant été perfectionnés au point que chacun préfentoit deux points fixes & faciles à retrouver en tout tems, il fembla que rien n'étoit plus fimple que de les comparer; mais on s'eft grandement trompé en cela. Il ne fuffit pas, pour établir la correfpondance de deux thermomêtres, que les points conftituans de leur graduation foient femblables, & qu'ils foient divifés exactement; il faut encore que les liquides qu'ils contiennent foient également dilatables, ou fi leur propriété expanfive n'eft pas la même, on doit s'attacher à connoître cette différence, afin qu'un degré d'un thermomêtre, réduit à l'échelle d'un autre, exprime la même mefure de chaleur ou de froid.

On a méconnu longtems cette loi de dilatation; on a fuppofé que deux thermomêtres, réglés par les deux mêmes termes extrêmes, devoient néceffairement avoir la même marche dans leurs degrés intermédiaires. Fahrenheit prétendoit que fes thermomêtres de ☿ étoient parfaitement concordans dans toutes les parties de leur échelle avec ceux de VS qu'il avoit gradués par les mêmes expériences. Rien n'étoit cependant plus faux, & il feroit facile de prouver que deux thermomêtres de Fahrenheit, l'un de ☿, & l'autre de VS, réglés tous deux par la chaleur humaine & par le froid de 1709, devoient différer entr'eux d'environ 2 $\frac{3}{5}$ degrés au point de la glace fondante.

Il paroît que Réaumur (60) eſt le premier qui ait apperçu que ces liquides hétérogènes pouvoient avoir une marche différente. Il penſoit que non ſeulement le VS ne ſe dilate pas dans les mémes proportions que le ☿, mais encore qu'un eſprit-de-vin très-rectifié, éprouve de plus grandes augmentations ou diminutions de volume qu'un autre eſprit-de-vin moins rectifié, & expoſé aux mêmes degrés de chaud & de froid. Au reſte, ſi Réaumur a connu les loix relatives de dilatation du ☿ & de l'VS, il a gardé cette connoiſſance pour lui ſeul, & il ne nous a point inſtruit de la correſpondance de dilatations qu'il a obſervée entre ces fluides.

Micheli (61), fit des expériences ſur ces différentes dilatations, & voici de quelle maniere elles furent dirigées.

Il prit deux thermomêtres de ☿ & deux de VS, gradués tous les quatre par la température des caves de l'obſervatoire & par la chaleur de l'eau bouillante, & ſur leſquels cet intervalle étoit diviſé en 100 degrés égaux. Il mit ces quatre thermomêtres dans une eau qu'il échauffoit ſucceſſivement, à diverſes températures éloignées l'un de l'autre de 10 degrés de ſa graduation. Il plongea enſuite ces mêmes thermomêtres dans divers mêlanges frigorifiques, & il obſerva leur correſpondance à toutes ces diverſes températures. Voici la Table qu'il en donne, ci-derriere. Il rapporte les fractions de degrés en minutes & ſecondes; j'ai réduit ces fractions à des décimales; ce qui ſera plus commode.

---

(60) Mém. de l'Acad. 1730, pag. 456, 474, 479. 1730, pag. 461, 462.
(61) Acta helvet. III, pag. 58 & ſuiv.

Au-dessus du tempéré.		*Au-dessous du tempéré.*	
VS 100 Eau bouillante.	= 100 ☿	VS 0 Tempéré	= 0 ☿
90	92,40	10	12,93 $\frac{1}{3}$
80	84,26 $\frac{2}{3}$	20	26,40
70	75,60	30	40,40
60	66,40	40	54,93 $\frac{1}{3}$
50	56,66 $\frac{2}{3}$	50	70,00
46	46,40	60	85,60
30	35,60	70	101,73 $\frac{1}{3}$
20	24,26 $\frac{2}{3}$	80	118,40
10	12,40	90	135,60
0	0,00	100	153,33 $\frac{1}{3}$

Il résulte de cette Table que la dilatation croissante du ☿ sur le VS, à partir du point de l'eau bouillante, est pour chaque intervalle correspondant à 10 degrés du thermomètre de Micheli VS,

VS 100 = 100 ☿
90 = 100 --- 7,60 = 92,40
80 = 92,40 --- 7,60 --- 053$\frac{1}{3}$ = 84,26 $\frac{2}{3}$
70 = 84,26$\frac{2}{3}$ --- 7,60 --- 1,06$\frac{2}{3}$ = 75,60
60 = 75,60 --- 7,60 --- 1,60 = 66,40 &c.

Cette progression suit toujours dans le même ordre, dans toute cette Table, & on peut y appercevoir que sa loi croissante est, pour les degrés du thermomètre de ☿, à partir du point de l'eau bouillante, en descendant,

Pour le premier terme de .		100 à 90 VS	= 7,60 &c.
Pour le 2e. .	de 90 à 80 .	7,60 + 53 $\frac{1}{3}$	= 8,13 $\frac{1}{3}$
Pour le 3e. .	de 80 à 70 .	7,60 + 53 $\frac{1}{3}$ + 53 $\frac{1}{3}$ . .	= 8,66,$\frac{2}{3}$
Pour le 4e. .	de 70 à 60 .	7,60 + 53 $\frac{1}{3}$ + 53 $\frac{1}{3}$ + 53 $\frac{1}{3}$.	= 9,20 &c.

D'où il suit que la loi de dilatation, pour chaque intervalle répondant

à

à 10 degrés du thermomêtre de Micheli VS, eſt 7,60 pour le premier terme en deſcendant, & qu'il faut ajouter à ce rapport commun 0,53 $\frac{1}{3}$ à chacun des autres termes, de maniere que ces 0,53 $\frac{1}{3}$ ſoient ajoutés à la ſomme du terme précédent. La loi de dilatation croiſſante eſt donc 0,53 $\frac{1}{3}$ dont chaque terme des dilatations du ☿ ſe trouve augmenté en ſus de la loi conſtante, & des accroiſſemens que cette dilatation relative acquiert à chacun de ces termes.

Si on examine la ſerie des dilatations de Micheli, on y trouvera une régularité qui va fort au-delà de ce qu'on doit attendre dans ces ſortes de choſes, & qui par cette raiſon doit la rendre ſuſpecte. On n'imaginera jamais, que Micheli, ait pu apprécier, dans ſes expériences, d'auſſi petites portions de degrés, ni qu'il ait pu comparer la dilatation de ces deux liquides dans des latitudes de froid qui n'ont jamais pu exiſter, ſoit naturellement, ſoit par artifice, dans les pays où il a fait ſes expériences. Il y a donc lieu de conclure que cette Table de dilatations eſt purement rationnelle. On ne doit pas ſe refuſer cependant à croire qu'elle ſoit fondée en partie ſur l'obſervation; mais comme nous n'avons pas les véritables réſultats des expériences de Micheli, nous ne pouvons juger juſqu'à quel point il s'eſt écarté de ces réſultats, pour le plier à la forme réguliere & également croiſſante qu'il a voulu leur donner.

La théorie que Micheli avoit établie ſur ces loix de dilatations, & qu'il avoit appliquée à la comparaiſon de divers thermomêtres, ne put parvenir à remplacer le ſyſtême erroné d'évaluation qui avoit régné juſqu'alors, & pendant longtems après que ſes ouvrages eurent paru, tous ceux qui ont écrit ſur la comparaiſon des thermomêtres, ne ſe ſont attachés à autre choſe qu'à fixer les bornes d'un intervalle quelconque. Cet intervalle une fois évalué, tous les degrés qui le diviſoient, ont été réduits comme ſi les deux thermomêtres euſſent été remplis du même liquide; ce qui a été la ſource de mille erreurs.

La confuſion & les mépriſes avoient été portées à l'excès, lorſque M. Deluc, accoutumé à interroger la Nature, & trop bon obſervateur pour ne pas s'appercevoir des erreurs qui devoient naître de cette méthode de comparaiſon, voulut rechercher lui-même les loix des dilatations relatives des divers fluides avec leſquels on avoit fait juſques-là des thermomêtres (62).

(62) Rech. ſur les modif. de l'athm. § 418 a & ſuiv.

Il procéda de la même maniere que Micheli avoit fait, avec cette différence que tous ses thermomêtres étoient réglés par la glace fondante & l'eau bouillante, & que cet intervalle étoit divisé sur tous en 80 parties égales. Cet intervalle, de 80 degrés, étoit encore divisé en 16 termes, répondant chacun à 5 degrés du thermomètre de ☿, & c'est à chacun de ces termes qu'a été faite la comparaison.

Les expériences de M. Deluc se sont étendues sur diverses qualités de VS, & il en rend compte aux pages 252, 271, 326 & 378, du premier volume de l'ouvrage que j'ai cité. Je vais présenter, ici réunies, toutes les Tables qu'il donne de ces rapports de dilatations. Les chiffres suivants indiqueront les diverses liqueurs spiritueuses sur lesquelles M. Deluc a opéré.

I. Esprit-de-vin distillé au bain de sable, après avoir brulé la poudre.

II. VS qui brûle la poudre.

III. VS restant de la distillation au bain de sable.

IV. Cinq parties de l'VS qui brûle la poudre, & une partie d'eau.

V. Trois parties du même VS & une partie d'eau.

VI. Eau-de-vie.

☿	VS. I.	VS. II.	VS. III.	VS. IV.	VS. V.	Eau-de-vie.
80	80,0 . .	80,0 . .	80,0 . .	80,0 . .	80,0 . .	80,0 . .
75	73,8 . .	73,8 . .	74,0 . .	73,9 . .	73,7 . .	73,4 . .
70	67,6 . .	67,8 . .	67,9 . .	67,8 . .	67,5 . .	67,4 . .
65	61,5 . .	61,9 . .	62,1 . .	61,8 . .	61,5 . .	61,4 . .
60	55,5 . .	56,2 . .	56,4 . .	56,2 . .	55,3 . .	55,6 . .
55	50,3 . .	50,7 . .	50,8 . .	50,5 . .	50,2 . .	49,8 . .
50	45,1 . .	45,3 . .	45,5 . .	45,0 . .	44,9 . .	44,4 . .
45	40,0 . .	40,2 . .	40,2 . .	39,8 . .	39,7 . .	39,2 . .
40	35,0 . .	35,1 . .	35,2 . .	35,0 . .	34,8 . .	34,2 . .
35	30,1 . .	30,3 . .	30,0 . .	30,1 . .	29,8 . .	29,4 . .
30	25,5 . .	25,6 . .	25,2 . .	25,5 . .	25,2 . .	24,7 . .
25	20,9 . .	21,0 . .	20,6 . .	20,8 . .	20,7 . .	20,3 . .
20	16,5 . .	16,5 . .	16,3 . .	16,3 . .	16,2 . .	15,9 . .
15	12,0 . .	12,2 . .	11,9 . .	11,9 . .	11,8 . .	11,8 . .
10	7,9 . .	7,9 . .	7,9 . .	7,9 . .	7,7 . .	7,7 . .
5	3,9 . .	3,9 . .	3,9 . .	3,9 . .	3,8 . .	3,8 . .
0	0,0 . .	0,0 . .	0,0 . .	0,0 . .	0,0 . .	0,0 . .
		au-dessous de 0				
5	. . . .	3,9 . .	. . . .	3,8 . .	. . .	. . .
	pag. 271		. . . .	7,5 . .	. . .	. . .
10	. . .	77 . .	pag. 378			
15	. . .	. . .	. . . .	11,2 . .	. . .	. . .
20	. . .	. . .	. . . .	14,9 . .	. . .	. . .

On peut recueillir, de cette suite d'expériences, les séries suivantes, de progression de ces diverses liqueurs, correspondantes à la série de 16 termes du mercure, chacune de 5 degrés.

I. 3,9 + 4,0 + 4,1 + 4,5 + 4,4 + 4,6 + 4,6 + 4,9 + 5,0 + 5,1 + 5,2 + 5,2 + 6,0 + 6,1 + 6,2 + 6,2 = 80.

II. 3,9 + 4,0 + 4,3 + 4,3 + 4,5 + 4,6 + 4,7 + 4,8 + 5,1 + 5,1 + 5,4 + 5,5 + 5,7 + 5,9 + 6,0 + 6,2 = 80.

III. 39 + 4.0 + 4,0 + 4,4 + 4,3 + 4,5 + 4.8 + 5,2 + 5,0 + 5,3 + 5,3
+ 5,6 + 5,7 + 5,8 + 6,1 + 60 = 80.

IV. 3,9 + 4,0 + 4,0 + 4,1 + 4,5 + 4,7 + 4,6 + 49 + 4.8 + 5,2 + 5,5
+ 5,7 + 5,6 + 6,0 + 6,1 + 6,1 = 80.

V. 3,8 + 3,9 + 4,1 + 4,4 + 4,5 + 4,5 + 4,6 + 5,0 + 4,9 + 5,2 + 5,3
+ 5,6 + 5,7 + 6,0 + 6,2 + 6,3 = 80.

VI. 3,8 + 3,9 + 4,1 + 4,1 + 4,4 + 4,4 + 4,7 + 4,8 + 5,0 + 5,2 + 5,4
+ 5,7 + 5,9 + 6,0 + 6,0 + 6,6 = 80.

On doit inférer de cette progreſſion, que non-ſeulement le VS a une marche fort différente de celle du ☿, mais encore que la dilatation relative de l'VS, comparée à celle du ☿, eſt établie d'après une latitude inférieure, eſt toujours croiſſante en montant: elle eſt moindre dans les degrés voiſins de la congélation; mais elle commence à être égale du 40 au 45e. degré du thermomètre de ☿, & elle va toujours en augmentant juſqu'au haut de l'échelle, où elle ſurpaſſe de beaucoup la dilatation du ☿; enſorte qu'elle regagne dans ces degrés de grande chaleur ce qu'elle avoit perdu dans les degrés inférieurs, & qu'il ſe trouve dans ces différences de dilatation une compenſation parfaite.

Il eſt encore auſſi évident, (d'après ce qui a réſulté de ces expériences, que plus la chaleur eſt grande, plus elle dilate le VS comparativement à une latitude inférieure,) que cette progreſſion doit être toujours croiſſante d'un terme à l'autre, & qu'elle ne doit point admettre de ſtagnation, encore moins de diminution dans la loi croiſſante. Si donc on rencontre dans les réſultats de M. Deluc un intervalle de l'un à l'autre, des termes correſpondans à un eſpace de 5 degrés de ſon thermomètre de ☿, égal à l'intervalle inférieur, ou moindre; on peut avancer, ſans héſiter, qu'il y a une erreur, laquelle peut provenir d'une de ces trois cauſes. 1°. De l'imperfection des inſtrumens. 2°. D'une erreur dans l'obſervation. 3°. Parce que les deux thermomètres n'ont pas été affectés de la même température.

Le P. Cotte a fait auſſi plus récemment des expériences ſur la dilatation comparée du ☿ & de l'VS. Je choiſirai parmi les diverſes ſuites d'expériences qu'il rapporte, celles qu'il fit (63) en 1781. Je penſe que

---

(63) Supplém. à la météorologie, I. 421.

celle-là est préférable aux autres, parce que ces expériences sont les dernieres qu'il a faites, & que par cette raison il a dû être alors plus versé dans ce genre d'observations.

Il prit trois thermomètres, tous réglés par la glace fondante & l'eau bouillante. Le premier, de ☿, portoit 80 degrés entre ces deux points. Les deux autres étoient de VS, & leur point supérieur avoit été également donné par l'eau bouillante. L'un de ceux-ci étoit divisé, comme le thermomètre de ☿, en 80 degrés, & l'autre en 105 degrés d'un de ces points à l'autre. Il mit ces trois thermomètres dans une caffetiere remplie d'eau, qu'il fit chauffer jusqu'à un point très-voisin de l'ébullition, & à mesure que le thermomètre de mercure parcouroit un degré, il observoit les degrés que chacun des autres marquoit. Je donne ici seulement les degrés correspondans à des termes de 5 degrés du thermomètre de ☿. J'ai réduit, afin qu'on puisse comparer plus aisément la marche des deux thermomètres de VS, les degrés de celui qui est divisé en 105 degrés à l'échelle du thermomètre de VS, divisé en 80 degrés.

☿	VS. 80 deg.	VS. 105 deg.	Réduct. du therm. divisé en 105.
5	4,23	5,38	4,10
10	8,00	9,50	7,24
15	12,00	14,00	10,67
20	16,00	19,50	14,86
25	20,50	24,75	18,86
30	24,50	29,75	22,67
35	29,50	35,75	27,24
40	34,00	42,00	32,00
45	39,00	49,00	37,33
50	44,25	54,50	41,52
55	50,00	61,50	46,86
60	55,00	68,00	51,81
65	60,50	75,00	57,14
70	66,00	82,00	62,47
75	71,75	89,50	68,19
80	78,50	98,00	74,67

Si on veut examiner cette suite d'expériences, on reconnoîtra qu'il y a encore beaucoup moins de régularité dans la série des termes que dans

celle de M. Deluc. Tantôt plusieurs termes qui se suivent, forment seulement une progression dans laquelle il n'entre point de loi croissante; tantôt il survient à quelqu'un une augmentation, qui bien loin de s'accroitre encore, diminue au terme suivant. D'ailleurs la marche des deux thermomêtres de Vs, réduits à la même échelle, n'a rien de semblable. Enfin ces deux thermomêtres n'ont pas été comparés jusqu'au point de l'eau bouillante, & il est aisé de voir, que si les expériences eussent été poussées jusqu'à ce degré de chaleur, ils n'auroient marqué qu'environ 78,50 & 98 degrés, au lieu de 80 & 105; d'où il faut conclure que ces thermomêtres avoient été mal réglés, & que par conséquent ce n'étoit pas les nombres 80 & 105 des thermomêtres de VS, qui devoient être pris pour comparer à la totalité de l'échelle du thermomêtre de ☿; mais les nombres résultans d'une autre comparaison qu'il auroit fallu faire avec le plus grand soin, en faisant monter tous les thermomêtres jusques à la chaleur de l'eau bouillante. Les expériences du P. Cotte ne peuvent donc suppléer à ce que celles de M. Deluc nous ont laissé à désirer.

Il faut donc en revenir aux expériences de M. Deluc, quoiqu'elles ne soient pas aussi satisfaisantes qu'on pourroit le souhaiter; mais comme elles ont été faites à plusieurs reprises & avec diverses qualités de VS, il sera possible, au moien de ces différentes Tables, d'y faire des corrections, & de les rendre plus régulieres, & propres à la comparaison des thermomêtres.

Je remarque d'abord que la colonne de VS, N°. 1. a une progression très-irréguliere dans toutes ses parties, & je la rejette par cette raison, sans cependant renoncer à m'appuier de quelques-uns de ses points, lorsque ces indications seront confirmées par plusieurs de celles des autres thermomêtres, pour corriger les erreurs qui pourront se trouver dans les autres colonnes.

La colonne de VS, N°. 2, n'offre pas les mêmes défauts que la précédente. On n'y voit point de terme dont l'accroissement soit moindre que celui du terme inférieur; mais aussi on y trouve deux fois de suite deux termes dont l'accroissement est égal; savoir, 4,3 & 5,1. Il s'agit de remédier à ces défectuosités, en se servant des autres expériences.

Les deux premieres colonnes dont je viens de parler, sont données par un VS, très-rectifié, puisqu'il permet à la poudre de s'enflammer, & les quatre suivantes ont rapport à des liqueurs moins spiritueuses. Dans

l'idée où l'on est que les liqueurs éprouvent des dilatations ou des condensations fort différentes, à raison de leur spirituosité, il sembleroit que ces deux premieres colonnes devroient avoir une marche fort différente des quatre autres. Mais si on veut considérer avec attention les marches de ces six diverses liqueurs, on reconnoîtra qu'il n'y a pas entr'elles autant de différence pour la propriété de se dilater ou de se condenser, que Réaumur a voulu le faire croire.

On peut donc, sans grande erreur, admettre que tous les VS employés à la construction des thermomètres, suivent à peu-près les mêmes loix de dilatation. Je ne prétends pas dire cela de tout VS, pour tant qu'il soit affoibli; car il pourroit l'être à un tel point, qu'il ne conserveroit presque plus de spirituosité, & alors ses dilatations seroient assez semblables à celle de l'eau commune.

Mais il est à supposer que ceux qui veulent construire un thermomètre, cherchent à se procurer du meilleur VS, & que, quelque disposé que puisse être un marchand à tromper, celui qui s'adresse à lui, il ne lui donnera point un VS plus foible que celui sur lequel M. Deluc a fait ses expériences. C'est en partant de ses principes, que je vais examiner les résultats de M. Deluc.

Le premier terme, de 0 à 5 ☿, en montant, est 3,9 pour les VS, Nros I, II, III & IV. On peut donc laisser subsister ce rapport tel qu'il est donné par ces quatre expériences. Il en sera de même du second terme, de 5 à 10 ☿, qui est également semblable dans les mêmes thermomètres.

Le troisieme terme est 4,1 & 4,3 aux Nros I & II, 4,0 aux Nros III & IV, & 4,1 aux Nros V & VI; on pourroit mettre 4,2 à la place. On s'approcheroit plus du milieu en mettant 4,1 ; mais comme les deux termes précédens n'ont augmenté que de 0,1, il conviendra de placer sur celui-ci, en sus de la loi qui a eu lieu jusqu'ici, l'augmentation de 0,1, dont l'omission auroit laissé le thermomètre de VS trop en arriere, & nous verrons ce changement justifié par le terme suivant.

Au quatrieme terme, les VS I, III, IV & V prennent un trop grand accroissement, en égard à ce que l'expérience a montré dans le terme inférieur; ce qui prouve que j'ai bien fait d'augmenter le terme précédent, & cela rendra cet accroissement moins disparate. Je réduirai ce quatrieme terme à 4,3, donné par le VS, N°. II.

Au cinquieme terme, la liqueur la plus ſpiritueuſe n'a marqué que 4,4, tandis que trois autres qui le ſont moins, ſont montées à 4,5. Je puis donc porter ce terme à 45.

Au ſixieme terme, les VS, Nros I, II & III, ſont montés à 4,6, & celui qui eſt moins ſpiritueux à 4,7. On ne doit guères craindre de ſe tromper en fixant cet accroiſſement à 4,6.

Voilà pour ce qui concerne les degrés d'uſage dans la partie de l'échelle, qui eſt au-deſſus de 0. Je bornerai ici ces détails minutieux, & je donnerai ſeulement la ſuite de ces rapports depuis la glace fondante juſqu'au 80e. degré, leſquels j'ai corrigé d'après les mêmes conſidérations.

3,9 + 4,0 + 4,2 + 4,3 + 4,5 + 4,6 + 4,7 + 4,9 + 5,0 + 5,2 + 5,4 + 5,5 +
+ 5,7 + 5,9 + 6,0 + 6,2 = 80.

Et en additionnant ſucceſſivement tous ces termes, on aura la comparaiſon ſuivante, des points des thermomètres.

De ☿ & de VS.

☿	VS	☿	VS	☿	VS	☿	VS
5 ☿	= 3,9 VS	25 ☿	= 20,9 VS	45 ☿	= 40,1 VS	65 ☿	= 61,9 VS
10 .	7,9	30 .	25,5	50 .	45,3	70 .	67,8
15 .	12,1	35 .	30,2	55 .	50,7	75 .	73,9
20 .	16,4	40 .	35,1	60 .	56,2	80 .	80,0

C'eſt par le ſecours de ces différens rapports, exprimés par divers thermomètres, dont quelques-uns ſans doute étoient défectueux, & obtenus avec différentes qualités de VS, que j'ai corrigé les rapports provenant des expériences de M. Deluc.

Ce Phyſicien a fort bien ſenti, que l'irrégularité de la progreſſion qui réſultoit de ſes expériences, étoit occaſionnée ou par des erreurs dans l'obſervation, ou par l'imperfection des inſtrumens, & il a cherché à donner par le calcul, une forme plus réguliere à cette ſérie (64). Il conſidere le premier terme 6,2 dilatation de l'VS, dans l'intervalle des 5 degrés qui ſont entre la chaleur de l'eau bouillante, & le 75e. degré du thermomètre de ☿, & ce premier terme eſt la meſure de tous les autres termes, en deſcendant, moins une quantité progreſſive à ſouſtraire.

Cette

(64) Rech. ſur les modif. de l'athm. §. 415. 55.

Cette ſérie de ſouſtractions, réduites à une ſeule décimale, eſt,
6.2. 6,2 — 0,2 = 6,0. 6,2 — 0,3 = 5,9. 6,2 — 0,5 = 5,7. 6,2 — 0,7 = 5,5. 6,2 — 0,8 = 5,4. 6,2 — 1,0 = 5,2. 6,2 — 1,2 = 5,0 6,2 — 1,3 = 4,9. 6,2 — 1,5 = 4,7 6,2 — 1,6 = 4,6. 6,2 — 1,7 = 4,5. 6,2 = 1,9 = 4,3. 6,2 — 2,0 = 4,2. 6,2 — 2,2 = 4,0. 6,2 — 2,3 = 3,9.

Ce qui donne la correſpondance ſuivante.

☿ 5 =	. . .	VS 3,9	☿ 45 = 35,1 + 5,0	.	VS 40,1
10 = 3,9 + 4,0	.	= 7,9	50 = 40,1 + 5,2	.	= 45,3
15 = 7,9 + 4,2	.	= 12,1	55 = 45,3 + 5,4	.	= 50,7
20 = 12,1 + 4,3	.	= 16,4	60 = 50,7 + 5,5	.	= 56,2
25 = 16,4 + 4,5	.	= 20,9	65 = 56,2 + 5,7	.	= 61,9
30 = 20,9 + 4,6	.	= 25,5	70 = 61,9 + 5,9	.	= 67,8
35 = 25,5 + 4,7	.	= 30,2	75 = 67,8 + 6,0	.	= 73,8
40 = 30,2 + 4,9	.	= 35,1.	80 = 73,8 + 6,2	.	= 80,0

Cette échelle, corrigée, eſt la même que celle que j'ai obtenu en cherchant à tâtons la régularité, & M. Deluc dit poſitivement (65), qu'il la préfere à celles qui ont réſulté de ſes expériences. Les corrections auxquelles M. Deluc & moi ſommes parvenus, par des voies différentes, ne donnent pas encore une échelle bien réguliere; ce qui provient en partie de la loi croiſſante, dont la progreſſion procéde par des quantités très-petites, & qui ne peuvent être exprimées par une ſeule décimale. On pourroit y remédier en ſe ſervant de fractions plus petites; mais ces fractions n'auroient plus rien de commun avec l'obſervation, & ces ſubdiviſions tiendroient trop de l'arbitraire.

On ne doit pas ſe flatter d'arriver à une plus grande préciſion, dans des expériences qui exigent la plus grande dextérité, les manipulations les plus délicates, & l'attention la plus ſuivie. Si quelqu'un pouvoit eſpérer d'approcher de l'exactitude rigoureuſe, perſonne n'y auroit plus de droit que M. Deluc; mais puiſque ſes expériences n'ont pu atteindre ce point de perfection, il faut l'attribuer aux difficultés inſurmontables dont

(65) Recherch §. 458. S.

NB. Le Relieur fera attention de ne pas rogner trop près, vû la grandeur des Tabelles ſuivantes.

cette partie de la Physique est embarrassée, & on ne doit point espérer qu'un autre fasse mieux que M. Deluc.

Pour les degrés au-dessous de la congélation, j'ai adopté les dilatations relatives de l'VS, N°. IV; ce sont celles-là (66) que M. Deluc a suivi dans ses recherches sur le thermomêtre de Réaumur. Elles sont donc pour les latitudes inférieures,

☿ 5 =	3,8 VS			
10 =	3,8	+ 3,7	=	7,5
15 =	7,5	+ 3,7	=	11,2
20 =	11,2	+ 3,7	=	14,9

Voilà les rapports qui m'ont paru les plus constans sur les dilatations respectives du ☿ & de l'VS. On en trouvera ci-après deux Tables comparatives; l'une pour la réduction du ☿ à l'VS, & l'autre, pour la réduction contraire, & à tous les points possibles de l'échelle divisée en dixiemes de degrés. Ces réductions sont calculées dans l'exactitude la plus rigoureuse, au point que chaque quantité est réduite non-seulement en degrés & centiemes de degrés, mais que j'y ai même ajouté les fractions qui doivent être négligées en Physique; sera la preuve des soins que j'ai apportés à calculer ces Tables.

Je ferai précéder ces Tables d'une autre, qui montrera tout à la fois les divers résultats des expériences de M. Deluc, de Micheli & du P. Cotte. Tous ces résultats seront réduits à l'échelle, divisée en 80 degrés de la glace fondante à l'eau bouillante. La colonne de M. Deluc n'est aucune des colonnes sur lesquelles il a réellement fait ses expériences, mais celle qui a été corrigée.

Quant à celle du P. Cotte, c'est celle du thermomêtre de VS, divisé en 80 degrés; l'echelle de l'autre thermomêtre divisé en 105 degrés, me paroissant très-fautive.

(66) Recherch. pag. 378.

				Termes de la progreſſion.			
☿	Deluc	Micheli	Cotte	☿	Deluc	Micheli	Cotte
0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00
5	3,9	3,93	4,23	5	3,9	3,93	4,23
10	7,9	7,94	8,00	10	4,0	4,01	3,77
15	12,1	12,05	12,00	15	4,2	4,11	4,00
20	16,4	16,27	16,00	20	4,3	4,22	4,00
25	20,9	20,60	20,50	25	4,5	4,33	4,50
30	25,5	25,05	24,50	30	4,6	4,45	4,00
35	30,2	29,63	29,50	35	4,7	4,58	5,00
40	35,1	34,36	34,00	40	4,9	4,73	4,50
45	40,1	39,24	39,00	45	5,0	4,88	5,00
50	45,3	44,31	44,25	50	5,2	5,07	5,25
55	50,7	49,57	50,00	55	5,4	5,26	5,75
60	56,2	55,06	55,00	60	5,5	5,49	5,00
65	61,9	60,80	60,50	65	5,7	5,74	5,50
70	67,8	66,83	66,00	70	5,9	6,03	5,50
75	73,8	73,21	71,75	75	6,0	6,38	5,75
80	80,0	80,0	78,50	80	6,2	6,79	6,75
		Au-deſſous de o	.	.	.	.	.
5	3,8	.	4,70	5	3,8	.	4,70
10	7,5	.	9,70	10	3,7	.	5,00
15	11,2	.	.	15	3,7	.	.
20	14,9	.	.	20	3,7	.	.

Les hauteurs correſpondantes du thermomêtre de Micheli ſont ici, telles que M. Deluc les a réduites, pag. 323, des *Recherches ſur les modif. de l'athm. Tom. I.* J'ai de la peine à concevoir comment une ſérie auſſi irréguliere peut être donnée comme repréſentative de la ſérie de Micheli, aſſujettie à une loi croiſſante, toujours uniforme. On peut voir par la ſuite des termes, que cette loi croiſſante eſt, ſuivant M. Deluc,

3,93 + 0,8 = 4,01. 40,1 + 0,10 = 4,11. 4,11 + 0,11 = 4,22. 4,22 + 0,11

= 4,33. 4,33 + 0,12 = 4,45. 4,45 + 0,13 = 4,58. 4,58 + 0,15 = 4,73. 4,73 + 0,15 = 4,88. 4,88 + 0,19 = 5,07. 5,07 + 0,19 = 5,26. 5,26 + 0,23 = 5,49. 5,49 + 0,25 = 5,74. 5,74 + 0,29 = 6,03. 6,03 + 0,35 = 6,38. 6,38 + 41 = 6,79.

Cette progreſſion n'a aucune reſſemblance avec celle de Micheli, dont la marche eſt pour chaque terme, en montant, la ſomme du terme précédent + 0,53 $\frac{1}{7}$. Il faut donc qu'il y ait quelque erreur dans la formule qui a donné à M. Deluc cette ſuite de termes, puiſqu'elle eſt ſi différente de celle de Micheli. La recherche des loix de dilatations relatives, trouvées par Micheli, & leur adaptation au thermométre de Deluc, feront la matiere d'un autre Mémoire.

Comparaison des dilatations relatives du Mercure & de l'VS, au dessous de la glace fondante.

5 ☿ =		3,8 VS	5 ☿ =		3,7 VS	5 ☿ =		3,7 VS	5 ☿ =		3,7 VS
0,00 ☿	.	0,00 V	5,0	.	31,80	10,0	.	7,50	15,0	.	11,20
0,1	.	0,07$\frac{3}{5}$	5,1	.	3,87,$\frac{2}{5}$	10,1	.	7,57$\frac{2}{5}$	15,1	.	11,27 $\frac{2}{5}$
0,2	.	0,15,1	5,2	.	3,94,4	10,2	.	7,64,4	15,2	.	11,34,4
0,3	.	0,22,4	5,3	.	4,02,1	10,3	.	7,72,1	15,3	.	11,42,1
0,4	.	0,30,2	5,4	.	4,09,3	10,4	.	7,79,3	15,4	.	11,49,3
0,5	.	0,38	5,5	.	4,17	10,5	.	7,87	15,5	.	11,57
0,6	.	0,45,3	5,6	.	4,24,2	10,6	.	7,94,2	15,6	.	11,64,2
0,7	.	0,53,1	5,7	.	4,31,4	10,7	.	8,01,4	15,7	.	11,71,4
0,8	.	0,60,4	5,8	.	4,39,1	10,8	.	8,09,1	15,8	.	11,79,1
0,9	.	0,68,2	5,9	.	4,46,3	10,9	.	8,16,3	15,9	.	11,86,3
1,0	.	0,76	6,0	.	4,54	11,0	.	8,24	16,0	.	11,94
1,1	.	0,83,3	6,1	.	4,61,2	11,1	.	8,31,2	16,1	.	12,01,2
1,2	.	0,91,1	6,2	.	4,68,4	11,2	.	8,38,4	16,2	.	12,08,4
1,3	.	0,98,4	6,3	.	4,76,1	11,3	.	8,46,1	16,3	.	12,16,1
1,4	.	1,06,2	6,4	.	4,83,3	11,4	.	8,53,3	16,4	.	12,28,3
1,5	.	1,14	6,5	.	4,91	11,5	.	6,61	16,5	.	12,31
1,6	.	1,21,3	6,6	.	4,98,2	11,6	.	8,68,2	16,6	.	12,38,2
1,7	.	1,29,1	6,7	.	5,05,4	11,7	.	8,75,4	16,7	.	12,45,4
1,8	.	1,36,4	6,8	.	5,13,1	11,8	.	8,83,1	16,8	.	12,53,1
1,9	.	1,44,2	6,9	.	5,20,3	11,9	.	8,90,3	16,9	.	12,60,3
2,0	.	1,52,	7,0	.	5,28	12,0	.	8,98	17,0	.	12,68
2,1	.	1,59,3	7,1	.	5,35,2	12,1	.	9,05,2	17,1	.	12,75,2
2,2	.	1,67,1	7,2	.	5,42,4	12,2	.	9,12,4	17,2	.	12,82,4
2,3	.	1,74,4	7,3	.	5,50,1	12,3	.	9,20,1	17,3	.	12,90,1
2,4	.	1,82,2	7,4	.	5,57,3	12,4	.	9,27,3	17,4	.	12,79,3
2,5	.	1,90	7,5	.	5,65	12,5	.	9,35	17,5	.	13,05
2,6	.	1,97,3	7,6	.	5,72,2	12,6	.	9,42,2	17,6	.	13,12,2
2,7	.	2,05,1	7,7	.	5,79,4	12,7	.	9,49,4	17,7	.	13,19,4
2,8	.	2,12,4	7,8	.	5,87,1	12,8	.	9,57,1	17,8	.	13,27,1
2,9	.	2,20,2	7,9	.	5,94,3	12,9	.	9,64,3	17,9	.	13,34,3
3,0	.	2,28	8,0	.	6,02	13,0	.	9,72	18,0	.	13,42
3,1	.	2,35,3	8,1	.	6,09,2	13,1	.	9,79,2	18,1	.	13,49,2
3,2	.	2,43,1	8,2	.	6,16,4	13,2	.	9,86,4	18,2	.	13,56,4
3,3	.	2,50,4	8,3	.	6,24,1	13,3	.	9,94,1	18,3	.	13,64,1
3,4	.	2,58,2	8,4	.	6,31,3	13,4	.	10,01,3	18,4	.	13,71,3
3,5	.	2,66	8,5	.	6,39	13,5	.	10,09	18,5	.	13,79
3,6	.	2,73,3	8,6	.	6,46,2	13,6	.	10,16,2	18,6	.	13,86,2
3,7	.	2,81,1	8,7	.	6,53,4	13,7	.	10,23,4	18,7	.	13 93,4
3,8	.	2,88,4	8,8	.	6,61,1	13,8	.	10,31,1	18,8	.	14,01,1
3,9	.	2,96,2	8,9	.	6,68,3	13,9	.	10,38,3	18,9	.	14,08,3
4,0	.	3,04	9,0	.	6,76	14,0	.	10,46	19,0	.	14,16
4,1	.	3,11,3	9,1	.	6,83,2	14,1	.	10,53,2	19,1	.	14,23,2
4,2	.	3,19,1	9,2	.	6,90,4	14,2	.	10,60,4	19,2	.	14,30,4
4,3	.	3,26,4	9,3	.	6,98,1	14,3	.	10,68,1	19,3	.	14,38,1
4,4	.	3,34,2	9,4	.	7,05,3	14,4	.	10,75,3	19,4	.	14,45,3
4,5	.	3,42	9,5	.	7,13	14,5	.	10,83	19,5	.	14
4,6	.	3,49,3	9,6	.	7,20,2	14,6	.	10,90,2	19,6	.	14,60,2
4,7	.	3,57,1	9,7	.	7,27,4	14,7	.	10,97,4	19,7	.	14,67,4
4,8	.	3,64,4	9,8	.	7,35,1	14,8	.	11,05,1	19,8	.	14,75,1
4,9	.	3,72,2	9,9	.	7,42,3	14,9	.	11,12,3	19,9	.	14,82,3
5,0	.	3,80	10,0	.	7,50	15,0	.	11,20	20,0	.	14,90

Comparaison des dilatations relatives du Mercure & de l'esprit-de-vin.
Degrés au-dessus de la glace fondante,

5 ☿	=	3,9 VS	5 ☿	=	4,0 VS	5 ☿	=	4,2 VS	5 ☿	=	4,3 VS
0,1	.	0,07 4/5	5,1	.	3,98	10,1	.	7,98 2/5	15,1	.	12,18 3/5
0,2	.	0,15,3	5,2	.	4,06	10,2	.	8,06,4	15,2	.	12,27,1
0,3	.	0,23,2	5,3	.	4,14	10,3	.	8,15,1	15,3	.	12,35,4
0,4	.	0,31,1	5,4	.	4,22	10,4	.	8,23,3	15,4	.	12,44,2
0,5	.	0,39	5,5	.	4,30	10,5	.	8,32	15,5	.	12,53
0,6	.	0,46,4	5,6	.	4,38	10,6	.	8,40,2	15,6	.	12,61,3
0,7	.	0,54,3	5,7	.	4,46	10,7	.	8,48,4	15,7	.	12,70,1
0,8	.	0,62,2	5,8	.	4,54	10,8	.	8,57,1	15,8	.	12,78,4
0,9	.	0,70,1	5,9	.	4,62	10,9	.	8,65,3	15,9	.	12,87,2
1,0	.	0,78	6,0	.	4,70	11,0	.	8,74	16,0	.	12,96
1,1	.	0,85,4	6,1	.	4,78	11,1	.	8,82,2	16,1	.	13,04,3
1,2	.	0,93,3	6,2	.	4,86	11,2	.	8,90,4	16,2	.	13,13,1
1,3	.	1,01,2	6,3	.	4,94	11,3	.	8,99,1	16,3	.	13,21,4
1,4	.	1,09,1	6,4	.	5,02	11,4	.	9,07,3	16,4	.	13,30,2
1,5	.	1,17	6,5	.	5,10	11,5	.	9,16	16,5	.	13,39
1,6	.	1,24,4	6,6	.	5,18	11,6	.	9,24,2	16,6	.	13,47,3
1,7	.	1,32,3	6,7	.	5,26	11,7	.	9,32,4	16,7	.	13,56,1
1,8	.	1,40,2	6,8	.	5,34	11,8	.	9,41,1	16,8	.	13,64,4
1,9	.	1,48,1	6,9	.	5,42	11,9	.	9,49,3	16,9	.	13,73,2
2,0	.	1,56	7,0	.	5,50	12,0	.	9,58	17,0	.	13,82
2,1	.	1,63,4	7,1	.	5,58	12,1	.	9,66,2	17,1	.	13,90,3
2,2	.	1,71,3	7,2	.	5,66	12,2	.	9,74,4	17,2	.	13,99,1
2,3	.	1,79,2	7,3	.	5,74	12,3	.	7,83,1	17,3	.	14,09,4
2,4	.	1,87,1	7,4	.	5,82	12,4	.	9,91,3	17,4	.	14,16,2
2,5	.	1,95	7,5	.	5,90	12,5	.	10,00	17,5	.	14,25
2,6	.	2,02,4	7,6	.	5,98	12,6	.	10,08,2	17,6	.	14,33,3
2,7	.	2,10,3	7,7	.	6,06	12,7	.	10,16,4	17,7	.	14,42,1
2,8	.	2,18,2	7,8	.	6,14	12,8	.	10,25,1	17,8	.	14,50,4
2,9	.	2,26,1	7,9	.	6,22	12,9	.	10,33,3	17,9	.	14,59,2
3,0	.	2,34	8,0	.	6,30	13,0	.	10,42	18,0	.	14,68
3,1	.	2,41,4	8,1	.	6,38	13,1	.	10,50,2	18,1	.	14,76,3
3,2	.	2,49,3	8,2	.	4,46	13,2	.	10,58,4	18,2	.	14,85,1
3,3	.	2,57,2	8,3	.	6,54	13,3	.	10,67,1	18,3	.	14,93,4
3,4	.	2,65,1	8,4	.	6,62	13,4	.	10,75,3	18,4	.	15,02,2
3,5	.	2,73	8,5	.	6,70	13,5	.	10,84	18,5	.	15,11
3,6	.	2,80,4	8,6	.	6,78	13,6	.	10,92,2	18,6	.	15,19,3
3,7	.	2,88,3	8,7	.	6,86	13,7	.	11,00,4	18,7	.	15,28,1
3,8	.	2,96,2	8,8	.	6,94	13,8	.	11,09,1	18,8	.	15,36,4
3,9	.	3,04,1	8,9	.	7,02	13,9	.	11,17,3	18,9	.	15,45,2
4,0	.	3,12	9,0	.	7,10	14,0	.	11,26	19,0	.	15,54
4,1	.	3,19,4	9,1	.	7,18	14,1	.	11,34,2	19,1	.	15,62,3
4,2	.	3,27,3	9,2	.	7,26	14,2	.	11,42,4	19,2	.	15,71,1
4,3	.	3,35,2	9,3	.	7,34	14,3	.	11,51,1	19,3	.	15,79,4
4,4	.	3,43,1	9,4	.	7,42	14,4	.	11,59,3	19,4	.	15,88,2
4,5	.	3,51	9,5	.	7,50	14,5	.	11,68	19,5	.	15,97
4,6	.	3,58,4	9,6	.	7,58	14,6	.	11,76,2	19,6	.	16,05,3
4,7	.	3,66,3	9,7	.	7,66	14,7	.	18,84,4	19,7	.	16,14,1
4,8	.	[illegible]	9,8	.	7,74	14,8	.	11,93,1	19,8	.	16,22,4
4,9	.	[illegible]	9,9	.	7,82	14,9	.	12,01,3	19,9	.	16,31,2
5,0	.	3,90	10,0	.	7,90	15,0	.	12,10	20,0	.	16,40

Suite de la Comparaison du ☿ & de l'VS.

5 ☿	=	4,5 VS	5 ☿	=	4,6 VS	5 ☿	=	4,7 VS	5 ☿	=	4,9 VS
20,1	.	16,49	25,1	.	20,99, $\frac{1}{5}$	30,1	.	25,59, $\frac{2}{5}$	35,1	.	30,29, $\frac{4}{5}$
20,2	.	16,58	25,2	.	21,08,2	30,2	.	25,68,4	35,2	.	30,39,3
20,3	.	16,67	25,3	.	21,17,3	30,3	.	25,78	35,3	.	30,49,2
20,4	.	16,76	25,4	.	21,26,4	30,4	.	25,87,3	35,4	.	30,59,1
20,5	.	16,85	25,5	.	21,36	30,5	.	25,97	35,5	.	30,69
20,6	.	16,94	25,6	.	21,45,1	30,6	.	26,06,2	35,6	.	30,78,4
20,7	.	17,03	25,7	.	21,54,2	30,7	.	26,15,4	35,7	.	30,88,3
20,8	.	17,12	25,8	.	21,63,3	30,8	.	26,25,1	35,8	.	30,98,2
20,9	.	17,21	25,9	.	21,72,4	30,9	.	26,34,3	35,9	.	31,08,1
21,0	.	17,30	26,0	.	21,82	31,0	.	26,44	36,0	.	31,18
21,1	.	17,39	26,1	.	21,91,1	31,1	.	26,53,2	35,1	.	31,27,4
21,2	.	17,48	26,2	.	22,00,2	31,2	.	26,62,4	36,2	.	31,37,3
21,3	.	17,57	26,3	.	22,09,3	31,3	.	26,72,1	36,3	.	31,47,2
21,4	.	17,66	26,4	.	22,18,4	31,4	.	26,81,3	36,4	.	31,57,1
21,5	.	17,75	26,5	.	22,28	31,5	.	26,91	36,5	.	31,67
21,6	.	17,84	26,6	.	22,37,1	31,6	.	27,00,2	36,6	.	31,76,4
21,7	.	17,93	26,7	.	26,42,2	31,7	.	27,09,4	36,7	.	31,86,3
21,8	.	18,02	26,8	.	22,55,3	31,8	.	27,19,1	36,8	.	31,96,2
21,9	.	18,11	26,9	.	22,64,4	31,9	.	27,28,3	36 9	.	32,06,1
22,0	.	18,20	27,0	.	22,74	32,0	.	27,38	37,0	.	32,16
22,1	.	18,29	27,1	.	22,83,1	32,1	.	27,74,2	37,1	.	32,25,4
22,2	.	18,38	27,2	.	22,92,2	32,2	.	27,56,4	37,2	.	32,35,3
22,3	.	18,47	27,3	.	23,01,3	32,3	.	27,66,1	37,3	.	32,45,2
22,4	.	18,56	27,4	.	23,10,4	32,4	.	27,75,3	37,4	.	32,55,1
22,5	.	18,65	27,5	.	23,20	32,5	.	27,85	37,5	.	32,65
22,6	.	18,74	27,6	.	23,29,1	32,6	.	28,94,2	37,6	.	32,74,4
22,7	.	18,83	27,7	.	23,38,2	32,7	.	28,03,4	37,7	.	32,84,3
22,8	.	18,92	27,8	.	23,47,3	32,8	.	28,13,1	37,8	.	32,94,2
22,9	.	19,01	27,9	.	23,55,4	32,9	.	28,22,3	37,9	.	33,04,1
23,0	.	19,10	28,0	.	23,66	33,0	.	28,32	38,0	.	33,14
23,1	.	19,19	28,1	.	23,75,1	33,1	.	28,41,2	38,1	.	33,23,4
23,2	.	19,28	28,2	.	23,84,2	33,2	.	28,50,4	38,2	.	33,33,3
23,3	.	19,37	28,3	.	23,93,3	33,3	.	28,60,1	38,3	.	33,43,2
23,4	.	19,46	28,4	.	24,02,4	33,4	.	28,69,3	38,4	.	33,53,1
23,5	.	19,55	28,5	.	24,12	33,5	.	28,79	38,5	.	33,63
23,6	.	19,64	28,6	.	24,21,1	33,6	.	28,88,2	38,6	.	33,72,4
23,7	.	19,73	28,7	.	24,30,2	33,7	.	28,97,4	38,7	.	33,82,3
23,8	.	19,82	28,8	.	24,39,3	33,8	.	29,07,1	38,8	.	33,92,2
23,9	.	19,91	28,9	.	24,48,4	33,9	.	29,16,3	38,9	.	34,02,1
24,0	.	20,00	29,0	.	24,58	34,0	.	29,26	39,0	.	34,12
24,1	.	20,09	29,1	.	24,67,1	34,1	.	29,35,2	39,1	.	34,21,4
24,2	.	20,18	29,2	.	24,76,2	34,2	.	29,44,4	39,2	.	34,31,3
24,3	.	20,27	29,3	.	24,85,3	34,3	.	29,54,1	39,3	.	34,41,2
24,4	.	20,36	29,4	.	24,94,4	34,4	.	29,63,3	39,4	.	34,51,1
24,5	.	20,45	29,5	.	25,04	34,5	.	29,73	39,5	.	34,61
24,6	.	20,54	29,5	.	25,13,1	34,6	.	29,82,2	39,6	.	34,70,4
24,7	.	20,63	29,7	.	25,22,2	34,7	.	29,91,4	39,7	.	34,80,3
24,8	.	20,72	29,8	.	25,31,3	34,8	.	30,01,1	39,8	.	34,90,2
24,9	.	20,81	29,9	.	25,40,4	34,9	.	30,10,3	39,9	.	35,00,1
25,0	.	20,90	30,0	.	25,50	35,0	.	30,20	40,0	.	35,10

Suite de la Comparaison du ☿ & de l'VS.

5 ☿	=	5,0 VS	5 ☿	=	5,2 VS	5 ☿	=	5,4 VS	5 ☿	=	5,5 VS
40,1	.	35,2	45,1	.	40,20 2/5	50,1	.	45,40 2/5	55,1	.	50,81
40,2	.	35,3	45,2	.	40,30,4	50,2	.	45,51,3	55,2	.	50,92
40,3	.	35,4	45,3	.	40,41,1	50,3	.	45,62,2	55,3	.	51,03
40,4	.	35,5	45,4	.	40,51,3	50,4	.	45,73,1	55,4	.	51,14
40,5	.	35,6	45,5	.	40,62	50,5	.	45,84	55,5	.	51,25
40,6	.	35,7	45,6	.	40,72,2	50,6	.	45,94,4	55,6	.	51,36
40,7	.	35,8	45,7	.	40,82,4	50,7	.	46,05,3	55,7	.	51,47
40,8	.	35,9	45,8	.	40,93,1	50,8	.	46,16,2	55,8	.	51,58
40,9	.	36,0	45,9	.	41,03,3	50,9	.	46,27,1	55,9	.	51,69
41,0	.	36,1	46,0	.	41,14	51,0	.	46,38	56,0	.	51,80
41,1	.	36,2	46,1	.	41,24,2	51,1	.	46,48,4	56,1	.	51,91
41,2	.	36,3	46,2	.	41,34,4	51,2	.	46,59,3	56,2	.	52,02
41,3	.	36,4	46,3	.	41,45,1	51,3	.	46,70,2	56,3	.	52,13
41,4	.	36,5	46,4	.	41,55,3	51,4	.	46,81,1	56,4	.	52,24
41,5	.	36,6	46,5	.	41,66	51,5	.	46,92	56,5	.	52,35
41,6	.	36,7	46,6	.	41,76,2	51,6	.	47,02,4	56,6	.	52,46
41,7	.	36,8	46,7	.	41,86,4	51,7	.	47,13,3	56,7	.	52,57
41,8	.	36,9	46,8	.	41,79,1	51,8	.	47,24,2	56,8	.	52,68
41,9	.	37,0	46,9	.	42,07,3	51,9	.	47,35,1	56,9	.	52,79
42,0	.	37,1	47,0	.	42,18	52,0	.	47,46	57,0	.	52,90
42,1	.	37,2	47,1	.	42,28,2	52,1	.	47,56,4	57,1	.	53,01
42,2	.	37,3	47,2	.	42,38,4	52,2	.	47,67,3	57,2	.	53,12
42,3	.	37,4	47,3	.	42,49,1	52,3	.	47,78,2	57,3	.	53,23
42,4	.	37,5	47,4	.	42,59,3	52,4	.	47,89,1	57,4	.	53,34
42,5	.	37,6	47,5	.	42,70	52,5	.	48,00	57,5	.	53,45
42,6	.	37,7	47,6	.	42,80,2	52,6	.	48,10,4	57,6	.	53,56
42,7	.	37,8	47,7	.	42,90,4	52,7	.	48,21,3	57,7	.	53,67
42,8	.	37,9	47,8	.	43,01,1	52,8	.	48,32,2	57,8	.	53,78
42,9	.	38,0	47,9	.	43,11,3	52,9	.	48,43,1	57,9	.	53,89
43,0	.	38,1	48,0	.	43,22	53,0	.	48,54	58,0	.	54,00
43,1	.	38,2	48,1	.	43,32,2	53,1	.	48,64,4	58,1	.	54,11
43,2	.	38,3	48,2	.	43,42,4	53,2	.	48,75,3	58,2	.	54,22
43,3	.	38,4	48,3	.	43,53,1	53,3	.	48,86,2	58,3	.	54,33
43,4	.	38,5	48,4	.	43,63,3	53,4	.	48,97,1	58,4	.	54,44
43,5	.	38,6	48,5	.	43,74	53,5	.	49,08	58,5	.	54,55
43,6	.	38,7	48,6	.	43,84,2	53,6	.	49,18,4	58,6	.	54,66
43,7	.	38,8	48,7	.	43,94,4	53,7	.	49,29,3	58,7	.	54,77
43,8	.	38,9	48,8	.	44,05,1	53,8	.	49,40,2	58,8	.	54,88
43,9	.	39,0	48,9	.	44,15,3	53,9	.	49,51,1	58,9	.	54,99
44,0	.	39,1	49,0	.	44,26	54,0	.	49,62	59,0	.	55,10
44,1	.	39,2	49,1	.	44,36,2	54,1	.	49,72,4	59,1	.	55,21
44,2	.	39,3	49,2	.	44,46,4	54,2	.	49,83,3	59,2	.	55,32
44,3	.	39,4	49,3	.	44,57,1	54,3	.	49,94,2	59,3	.	55,43
44,4	.	39,5	49,4	.	44,67,3	54,4	.	50,05,1	59,4	.	55,54
44,5	.	39,6	49,5	.	44,78	54,5	.	50,16	59,5	.	55,65
44,6	.	39,7	49,6	.	44,88,2	54,6	.	50,26,4	59,6	.	55,76
44,7	.	39,8	49,7	.	44,98 4	54,7	.	50,37,3	59,7	.	55,87
44,8	.	39,9	49,8	.	45,09,1	54,8	.	50,48,2	59,8	.	55,89
44,9	.	40,0	49,9	.	45,19,3	54,9	.	50,59,1	59,9	.	56,09
45,0	.	40,1	50,0	.	45,30	55,0	.	50,70	60,0	.	56,20

Suite de la Comparaison du ☿ & de l'VS.

5 ☿	=	5,7 VS	5 ☿	=	5,9 VS	5 ☿	=	6,0 VS	5 ☿	=	6,2 VS
60,1	.	56,31 2/5	65,1	.	62,01 4/5	70,1	.	67,72	75,1	.	73,92 2/5
60,2	.	55,42,4	65,2	.	62,13,3	70,2	.	68,04	75,2	.	74,04,4
60,3	.	56,54,1	65,3	.	62,25,2	70,3	.	68,16	75,3	.	74,17,1
60,4	.	56,65,3	65,4	.	62,37,1	70,4	.	68,28	75,4	.	74,29,3
60,5	.	56,77	65,5	.	62,49	70,5	.	68,40	75,5	.	74,42
60,6	.	56,88,2	65,6	.	62,60,4	70,6	.	68,52	75,6	.	74,54,2
60,7	.	56,99,4	65,7	.	62,72,3	70,7	.	68,64	75,7	.	74,66,4
60,8	.	57,11,1	65,8	.	62,84,2	70,8	.	68,76	75,8	.	74,79,1
60,9	.	57,22,3	65,9	.	62,96,1	70,9	.	68,88	75,9	.	74,91,3
61,0	.	57,34	66,0	.	63,08	71,0	.	69,00	76,0	.	75,04
61,1	.	57,45,2	66,1	.	63,19,4	71,1	.	69,12	76,1	.	75,16,2
61,2	.	57,56,4	66,2	.	63,31,3	71,2	.	69,24	76,2	.	75,28,4
61,3	.	57,68,1	66,3	.	63,43,2	71,3	.	69,36	76,3	.	75,41,1
61,4	.	57,79,3	66,4	.	63,55,1	71,4	.	69,48	76,4	.	75,53,3
61,5	.	57,91	66,5	.	63,67	71,5	.	69,60	76,5	.	75,66
61,6	.	58,02,2	66,6	.	63,78,4	71,6	.	69,72	76,6	.	75,78,2
61,7	.	58,13,4	66,7	.	63,90,3	71,7	.	69,84	76,7	.	75,90,4
61,8	.	58,25,1	66,8	.	64,02,2	71,8	.	69,96	76,8	.	76,03,1
61,9	.	58,36,3	66,9	.	64,14,1	71,9	.	70,08	76,9	.	76,15,3
62,0	.	58,48	67,0	.	64,26	72,0	.	70,20	77,0	.	76,28
62,1	.	58,59,2	67,1	.	64,37,4	72,1	.	70,32	77,1	.	76,40,2
62,2	.	58,70,4	67,2	.	64,49,3	72,2	.	70,44	77,2	.	76,52,4
62,3	.	58,82,1	67,3	.	64,61,2	72,3	.	70,56	77,3	.	76,65,1
62,4	.	58,93,3	67,4	.	64,73,3	72,4	.	70,68	77,4	.	76,77,3
62,5	.	59,05	67,5	.	64,85	72,5	.	70,80	77,5	.	76,90
62,6	.	59,16,2	67,6	.	64,96,4	72,6	.	70,92	77,6	.	77,02,2
62,7	.	59,27,4	67,7	.	65,08,3	72,7	.	71,04	77,7	.	77,14,4
62,8	.	59,39,1	67,8	.	65,20,2	72,8	.	71,16	77,8	.	77,27,1
62,9	.	59,50,3	67,9	.	65,32,1	72,9	.	71,28	77,9	.	77,39,4
63,0	.	59,62	68,0	.	65,44	73,0	.	71,40	78,0	.	77,52
63,1	.	59,73,2	68,1	.	65,55,4	73,1	.	71,52	78,1	.	77,64,2
63,2	.	59,84,4	68,2	.	65,67,3	73,2	.	71,64	78,2	.	77,76,4
63,3	.	59,96,1	68,3	.	65,79,2	73,3	.	71,76	78,3	.	77,89,1
63,4	.	60,07,3	68,4	.	65,91,1	73,4	.	71,88	78,4	.	78,01,3
63,5	.	60,19	68,5	.	66,03	73,5	.	71,00	78,5	.	78,14
63,6	.	60,30,2	68,6	.	66,14,4	73,6	.	72,12	78,6	.	78,26,2
63,7	.	60,41,4	68,7	.	66,26,3	73,7	.	72,24	78,7	.	78,38,4
63,8	.	60,53,1	68,8	.	66,38,2	73,8	.	72,36	78,8	.	78,51,1
63,9	.	60,64,3	68,9	.	66,50,1	73,9	.	72,48	78,9	.	78,63,3
64,0	.	60,76	69,0	.	66,62	74,0	.	72,60	79,0	.	78,76
64,1	.	69,87,2	69,1	.	66,78,4	74,1	.	72,72	79,1	.	78,88,2
64,2	.	60,98,4	69,2	.	66,85,3	74,2	.	72,84	79,2	.	79,00,4
64,3	.	61,10,1	69,3	.	66,97,2	74,3	.	72,96	79,3	.	79,13,1
64,4	.	61,21,3	69,4	.	67,09,1	74,4	.	73,08	29,4	.	79,25,3
64,5	.	61,33	69,5	.	67,21	74,5	.	73,20	79,5	.	79,38
64,6	.	61,44,2	69,6	.	67,32,4	74,6	.	73,32	79,6	.	79,50,2
64,7	.	61,55,4	69,7	.	67,44,3	74,7	.	73,44	79,7	.	79,62,4
64,8	.	61,67,1	69,8	.	67,56,2	74,8	.	73,56	79,8	.	79,75,1
64,9	.	61,78,3	69,9	.	67,68,1	74,9	.	73,68	79,9	.	79,87,3
65,0	.	61,90	70,0	.	67,80	75,0	.	73,80	80,0	.	80,00

Comparaison des dilatations relatives de l'esprit-de-vin & du Mercure au-dessous de 0.

3,8 VS	==	5 ☿
VS		☿
0,1	.	0,13,3
0,2	.	0,26,26
0,3	.	0,39,9
0,4	.	0,52,12
0,5	.	0,65,15
0,6	.	0,78,18
0,7	.	0,92,2
0,8	.	1,05,25
0,9	.	1,18,8
1,0	.	1,31,11
1,1	.	1,44,14
1,2	.	1,57,17
1,3	.	1,41,1
1 4	.	1,84,4
1,5	.	1,97,7
1,6	.	2,10,10
1,7	.	2,23,13
1,8	.	2,36,16
1,9	.	2,50
2,0	.	2,63,3
2,1	.	2,76,6
2,2	.	2,89,9
2,3	.	3,02,12
2,4	.	3,15,15
2,5	.	3,28,18
2,6	.	3,42,2
2,7	.	3,55,5
2,8	.	3,68,8
2,9	.	3,81,11
3,0	.	3,94,14
3,1	.	4,07,17
3,2	.	4,21,1
3,3	.	4,34,4
3,4	.	4,47,7
3,5	.	4,60,10
3,6	.	4,73,13
3,7	.	4,86,16
3,8	.	5,00
3,7 VS	==	5 ☿
3,9	.	5,13,19
4,0	.	5,27,1

4,1	.	5,40,20
4,2	.	5,54,2
4,3	.	5,67,21
4,4	.	5,81,3
4,5	.	5,94,22
4,6	.	6,08,4
4,7	.	6,21,23
4,8	.	6,35,5
4,9	.	6,48,24
5,0	.	6,62,6
5,1	.	6,75,25
5,2	.	6,89,7
5,3	.	7,02,26
5,4	.	7,16,8
5,5	.	7,29,27
5,6	.	7,43,9
5,7	.	7,56,28
5,8	.	7,70,10
5,9	.	7,83,29
6,0	.	7,97,11
6,1	.	8,10,30
6,2	.	8,24,12
6,3	.	8,37,31
6,4	.	8,51,13
6,5	.	8,64,32
6,6	.	8,78,14
6,7	.	8,91,33
6,8	.	9,05,15
6,9	.	9,18,34
7,0	.	9,32,16
7,1	.	9,45,35
7,2	.	9,59,17
7,3	.	9,72,36
7,4	.	9,86,18
7,5	.	10,00
3,7 VS	==	5 ☿
7,6	.	10,13,19
7,7	.	10,27,1
7,8	.	10,40,20
7,9	.	10,54,2
8,0	.	10,67,21
8,1	.	10,81,3

8,2	.	10,94,22
8,3	.	11,08,4
8,4	.	11,21,23
8,5	.	11,35,5
8,6	.	11,48,24
8,7	.	11,62,6
8,8	.	11,75,25
8,9	.	11,89,7
9,0	.	12,02,26
9,1	.	12,16,8
9,2	.	12,29,27
9,3	.	12,43,9
9,4	.	12,56,8
9,5	.	12,70,10
9,6	.	12,83,29
9,7	.	12,97,11
9,8	.	13,10,3
9,9	.	13,24,12
10,0	.	13,37,1
10,1	.	13,51,13
10,2	.	13,64,32
10,3	.	13,78,14
10,4	.	13,91,33
10,5	.	14,05,15
10,6	.	14,18,34
10,7	.	14,32,16
10,8	.	14,45,35
10,9	.	14,59,17
11,0	.	14,72,36
11,1	.	14,86,18
11,2	.	15,00
11,3	.	15,13,19
11,4	.	15,27,1
11,5	.	15,40,20
11,6	.	15,54,2
11,7	.	15,67,21
11,8	.	15,81,3
11,9	.	15,94,22
12,0	.	16,08,4
12,1	.	16,21,23

12,2	.	16,35,5
12,3	.	16,48,24
12,4	.	16,62,6
12,5	.	16,75,25
12,6	.	16,89,7
12,7	.	17,02,26
12,8	.	17,16,8
12,9	.	17,29,27
13,0	.	17,43,19
13,1	.	17,56,28
13,2	.	17,70,10
13,3	.	17,83,29
13,4	.	17,97,11
13,5	.	18,10,30
13,6	.	18,24,12
13,7	.	18,37,31
13,8	.	18,51,13
13,9	.	18,64,3
14,0	.	18,78
14,1	.	18,91,33
14,2	.	19,05,15
14,3	.	19,18,34
14,4	.	19,32,16
14,5	.	19,45,35
14,6	.	19,59,17
14,7	.	19,72,36
14,8	.	19,86,18
14,9	,	20,00

Comparaison des dilatations relatives de l'esprit-de-vin & du Mercure au dessus de o.

3,9 VS	=	5 ☿
0,1	.	0,12,$\frac{32}{39}$
0,2	.	0,25,25
0,3	.	0,38,18
0,4	.	0,51,11
0,5	.	0,64,4
0,6	.	0,76,36
0,7	.	0,89,29
0,8	.	1,02,22
0,9	.	1,15,15
1,0	.	1,28,8
1,1	.	1,41,1
1,2	.	1,53,33
1,3	.	1,66,26
1,4	.	1,79,19
1,5	.	1,92,12
1,6	.	2,05,5
1,7	.	2,17,37
1,8	.	2,30,30
1,9	.	2,43,23
2,0	.	2,56,16
2,1	.	2,69,9
2,2	.	2,82,2
2,3	.	2,94,34
2,4	.	3,07,27
2,5	.	3,20,20
2,6	.	3,33,13
2,7	.	3,46,6
2,8	.	3,58,38
2,9	.	3,71,31
3,0	.	3,84,24
3,1	.	3,97,17
3,2	.	4,10,10
3,3	.	4,23,3
3,4	.	4,35,35
3,5	.	4,48,28
3,6	.	4,61,21
3,7	.	4,74,14
3,8	.	4,87,7
3,9	.	5,00

4, VS	=	5 ☿
4,0	.	5,12 $\frac{1}{2}$
4,1	.	5,25
4,2	.	5,37,1
4,3	.	5,50
4,4	.	5,62,1
4,5	.	5,75
4,6	.	5,87,1
4,7	.	6,00
4,8	.	6,12,1
4,9	.	6,25
5,0	.	6,37,1
5,1	.	6,50
5,2	.	6,62,1
5,3	.	6,75
5,4	.	6,87,1
5,5	.	7,00
5,6	.	7,12,1
5,7	.	7,25
5,8	.	7,37,1
5,9	.	7,50
6,0	.	7,62,1
6,1	.	7,75
6,2	.	7,87,1
6,3	.	8,00
6,4	.	8,12,1
6,5	.	8,25
6,6	.	8,37,1
6,7	.	8,50
6,8	.	8,62,1
6,9	.	8,75
7,0	.	8,87,1
7,1	.	9,00
7,2	.	9,12,1
7,3	.	9,25
7,4	.	9,37,1
7,5	.	9,50
7,6	.	9,62,1
7,7	.	9,75
7,8	.	9,87,1
7,9	.	10,00
4,2 VS	**=**	**5 ☿**
8,0	.	10,11 $\frac{19}{21}$

8,1	.	10,23,17
8,2	.	10,35,15
8,3	.	10,47,13
8,4	.	10,59,11
8,5	.	10,71,9
8,6	.	10,83,7
8,7	.	10,95,5
8,8	.	11,07,3
8,9	.	19,19,1
9,0	.	11,30,20
9,1	.	11,42,18
9,2	.	11,54,16
9,3	.	11,66,14
9,4	.	11,78,12
9,5	.	11,90,10
9,6	.	12,02,8
9,7	.	12,14,6
9,8	.	12,26,4
9,9	.	12,38,2
10,0	.	12,50
10,1	.	12,61,19
10,2	.	12,73,17
10,3	.	12,85,15
10,4	.	12,97,13
10,5	.	13,09,11
10,6	.	13,21,9
10,7	.	13,33,7
10,8	.	13,45,5
10,9	.	13,57,3
11,0	.	13,69,1
11,1	.	13,80,20
11,2	.	13,92,18
11,3	.	14,04,16
11,4	.	14,16,4
11,5	.	14,28,12
11,6	.	14,40,10
11,7	.	14,52,8
11,8	.	14,64,6
11,9	.	14,76,14
12,0	.	14,38,2

12,1	.	15,00
4,3 VS	**=**	**5 ☿**
12,2	.	15,11,27
12,3	.	15,23,11
12,4	.	15,34,38
12,5	.	15,46,22
12,6	.	15,58,6
12,7	.	15,69,33
12,8	.	15,81,17
12,9	.	15,93,1
13,0	.	16,04,28
13,1	.	16,16,12
13,2	.	16,27,39
13,3	.	16,39,23
13,4	.	16,51,7
13,5	.	16,62,34
13,6	.	16,74,18
13,7	.	16,86,2
13,8	.	16,97,29
13,9	.	17,09,13
14,0	.	17,20,4
14,1	.	17,32,24
14,2	.	17,44,88
14,3	.	17,55,35
14,4	.	17,67,19
14,5	.	17,79,13
14,6	.	17,90,30
14,7	.	18,02,14
14,8	.	18,13,41
14,9	.	18,25,25
15,0	.	18,37,9
15,1	.	18,48,36
15,2	.	13,60,20
15,3	.	18,72,4
15,4	.	18,83,31
15,5	.	18,95,15
15,6	.	19,06,42
15,7	.	19,18,26
15,8	.	19,30,10
15,9	.	19,41,37
16,0	.	19,53,21
16,1	.	19,65,5

VS		☿
16,2	.	19,76,32
16,3	.	19,88,16
16,4	.	20,00
4,5 VS	=	5 ☿
16,5	.	20,11,1
16,5	.	20,22,2
16,7	.	20,33,3
16,8	.	20,44,4
16,9	.	20,55,5
17,0	.	20,66,6
17,1	.	20,77,7
17,2	.	20,88,8
17,3	.	21,00,
17,4	.	21,11,1
17,5	.	21,22,2
17,6	.	21,33,3
17,7	.	21,44,4
17,8	.	21,55,5
17,9	.	21,66,6
18,0	.	21,77,7
18,1	.	21,88,8
18,2	.	22,00,0
18,3	.	22,11,1
18,4	.	22,22,2
18,5	.	22,33,3
18,6	.	22,44,4
18,7	.	22,55,5
18,8	.	22,66,6
18,9	.	22,77,7
19,0	.	22,88,8
19,1	.	23,00,
19,2	.	23,11,1
19,3	.	23,22,2
19,4	.	23,33,3
19,5	.	23,44,4
19,6	.	23,55,5
19,7	.	23,66,6
19,8	.	23,77,7
19,9	.	23,88,8
20,0	.	24,00
20,1	.	24,11,1
20,2	.	24,22,2
20,3	.	24,33,3
20,4	.	24,44,4
20,5	.	24,55,5
20,6	.	24,66,6
20,7	.	24,77,7
20,8	.	24,88,8
20,9	.	25,00
4,6 VS	=	5 ☿
21,0	.	25,10,20
21,1	.	25,21,17

VS		☿
21,2	.	25,32,14
21,3	.	25,43,11
21,4	.	25,54,8
21,5	.	25,65,5
21,6	.	25,76,2
21,7	.	25,86,22
21,8	.	25,97,19
21,9	.	26,08,16
22,0	.	26,19,13
22,1	.	26,30,10
22,2	.	26,41,7
22,3	.	26,52,4
22,4	.	26,63,1
22,5	.	26,73,21
22,6	.	26,84,18
22,7	.	26,95,15
22,8	.	27,06,12
22,9	.	27,17,9
23,0	.	27,28,6
23,1	.	27,39,3
23,2	.	27,50
23,3	.	27,60,20
23,4	.	27,71,17
23,5	.	27,82,14
23,6	.	27,93,11
23,7	.	28,04,8
23,8	.	28,15,5
23,9	.	28,26,2
24,0	.	28,36,22
24,1	.	28,47,19
24,2	.	28,58,16
24,3	.	28,69,13
24,4	.	28,80,10
24,5	.	28,91,7
24,6	.	29,02,4
24,7	.	29,13,1
24,8	.	29,23,31
24,9	.	29,34,18
25,0	.	29,45,15
25,1	.	29,56,12
25,2	.	29,67,9
25,3	.	29,78,6
25,4	.	29,89,3
25,5	.	30,00
4,7 VS	=	5 ☿
25,6	.	30,10,30
25,7	.	30,21,13
25,8	.	30,31,43
25,9	.	30,42,26

VS	.	☿
26,0	.	30,53,9
26,1	.	30,63,39
26,2	.	30,74,22
26,3	.	30,85,5
26,4	.	30,95,35
26,5	.	31,06,18
26,6	.	31,17,1
26,7	.	31,27,31
26,8	.	31,38,14
26,9	.	31,48,44
27,0	.	31,59,27
27,1	.	31,70,10
27,2	.	31,80,40
27,3	.	31,91,23
27,4	.	32,02,6
27,5	.	32,12,36
27,6	.	32,23,19
27,7	.	32,34,2
27,8	.	32,44,32
27,9	.	32,55,15
28,0	.	32,65,45
28,1	.	32,76,28
28,2	.	32,87,11
28,3	.	32,97,41
28,4	.	33,08,24
28,5	.	33,19,7
28,6	.	33,29,37
28,7	.	33,40,20
28,8	.	33,51,3
28,9	.	33,61,33
29,0	.	33,72,16
29,1	.	33,82,46
29,2	.	33,93,29
29,3	.	34,04,12
29,4	.	34,14,42
29,5	.	34,25,25
29,6	.	34,36,8
29,7	.	34,46,38
29,8	.	34,57,21
29,9	.	34,68,4
30,0	.	34,78,34
30,1	.	34,89,17
30,2	.	35,00,
4,9 VS	=	5 ☿
30,3	.	35,10,10
30,4	.	35,20,20
30,5	.	35,30,30
30,6	.	35,40,40
30,7	.	35,51,1

VS	.	☿
30,7	.	35,51,1
30,8	.	35,61,11
30,9	.	35,71,21
31,0	.	35,81,31
31,1	.	35,91,41
31,2	.	36,02,2
31,3	.	36,12,12
31,4	.	36,22,22
31,5	.	36,32,32
31,6	.	36,42,42
31,7	.	36,53,3
31,8	.	36,63,13
31,9	.	36,73,23
32,0	.	36,83,33
32,1	.	36,93,43
32,2	.	37,04,4
32,3	.	37,14,14
32,4	.	37,24,24
32,5	.	37,34,34
32,6	.	37,44,44
32,7	.	37,55,55
32,8	.	37,65,15
32,9	.	37,75,25
33,0	.	37,85,35
33,1	.	37,95,45
33,2	.	38,06,6
33,3	.	38,16,16
33,4	.	38,26,26
33,5	.	38,36,36
33,6	.	38,46,46
33,7	.	38,57,7
33,8	.	38,67,17
33,9	.	38,77,27
34,0	.	38,87,37
34,1	.	38,97,47
34,2	.	39,08,8
34,3	.	39,18,18
34,4	.	39,28,28
34,5	.	39,38,38
34,6	.	39,48,48
34,7	.	39,59,9
34,8	.	39,69,19
34,9	.	39,79,29
35,0	.	39,89,39
35,1	.	40,00
5,0 VS	=	5 ☿
35,2	.	40,10
35,3	.	40,20
35,4	.	40,30

VS	
35,5	40,40
35,6	40,50
35,7	40,60
35,8	40,70
35,9	40,80
36,0	40,90
36,1	41,00
36,2	41,10
36,3	41,20
36,4	41,30
36,5	41,40
36,6	41,50
36,7	41,60
36,8	41,70
36,9	41,80
37,0	41,90
37,1	42,00
37,2	42,10
37,3	42,20
37,4	42,30
37,5	42,40
37,6	42,50
37,7	42,60
37,8	42,70
37,9	42,80
38,0	42,90
38,1	43,00
38,2	43,10
38,3	43,20
38,4	43,30
38,5	43,40
38,6	43,50
38,7	43,60
38,8	43,70
38,9	43,80
39,0	43,90
39,1	44,00
39,2	44,10
39,3	44,20
39,4	44,30
39,5	44,40
39,6	44,50
39,7	44,60
39,8	44,70
39,9	44,80

VS	
40,0	44,90
40,1	45,00
5,2 VS	= 5 ☿
40,2	45,9 $\frac{8}{13}$
40,3	45,19,3
40,4	45,28,11
40,5	45,38,6
40,6	45,48,1
40,7	45,57,9
40,8	45,67,4
40,9	45,76,12
41,0	45,86,7
41,1	45,96,2
41,2	46,05,10
41,3	46,15,5
41,4	46,25
41,5	46,34,8
41,6	46,44,3
41,7	46,53,11
41,8	46,63,6
41,9	46,73,1
42,0	46,82,9
42,1	46,92,4
42,2	47,01,12
42,3	47,11,7
42,4	47,21,2
42,5	47,30,10
42,6	47,40,5
42,7	47,50
42,8	47,59,8
42,9	47,69,3
43,0	47,78,11
43,1	47,88,6
43,2	47,98,1
43,3	48,07,9
43,4	48,17,4
43,5	48,26,12
43,6	48,36,7
43,7	48,46,2
43,8	48,55,10
43,9	48,65,5
44,0	48,75
44,1	48,84,8
44,2	48,94,3
44,3	49,03,11
44,4	49,13,6

VS	☿
44,5	49,23,1
44,6	49,32,9
44,7	49,42,4
44,8	49,51,12
44,9	49,61,7
45,0	49,71,2
45,1	49,80,10
45,2	49,90,5
45,3	50,00
5,4 VS	= 5 ♀
45,4	50,09 $\frac{7}{27}$
45,5	50,18,14
45,6	50,27,21
45,7	50,37,1
45,8	50,46,8
45,9	50,55,15
46,0	50,64,22
46,1	50,74,2
46,2	50,83,9
46,3	50,92,16
46,4	51,01,23
46,5	51,11,3
46,6	51,20,10
46,7	51,29,17
46,8	51,38,24
46,9	51,48,4
47,0	51,57,11
47,1	51,66,18
47,2	51,75,25
47,3	51,85,5
47,4	51,94,12
47,5	52,03,19
47,6	52,12,26
47,7	52,22,6
47,8	52,31,13
47,9	52,40,20
48,0	52,50
48,1	52,59,7
48,2	52,68,14
48,3	52,77,21
48,4	52,87,1
48,5	52,96,8
48,6	53,05,15
48,7	53,14,22
48,8	53,24,2
48,9	53,33,9
49,0	53,42,16

VS	
49,1	53,51,23
49,2	53,61,3
49,3	53,70,10
49,4	53,79,17
49,5	53,88,24
49,6	53,98,4
49,7	54,07,11
49,8	54,16,18
49,9	54,25,25
50,0	54,35,5
50,1	54,44,12
50,2	54,53,19
50,3	54,62,26
50,4	54,72,6
50,5	54,81,13
50,6	54,90,20
50,7	55,00
5,5 VS	= 5 ☿
50,8	55,09 $\frac{1}{11}$
50,9	55,18,2
51,0	55,27,3
51,1	55,36,4
51,2	55,45,5
51,3	55,54,6
51,4	55,63,7
51,5	55,72,8
51,6	55,81,9
51,7	55,90,10
51,8	56,00
51,9	56,09,1
52,0	56,18,2
52,1	56,27,3
52,2	56,36,4
52,3	56,45,5
52,4	56,54,6
52,5	56,63,7
52,6	56,72,8
52,7	56,81,9
52,8	56,90,8
52,9	57,00
53,0	57,09,1
53,1	57,18,2
53,2	57,27,3
53,3	57,36,4
53,4	57,45,5
53,5	57,54,6

VS		VS	☿	VS	☿
53,6	57,63,7	58,1	61,66,38	62,8	65,76,16
53,7	57,72,8	58,2	61,75,25	62,9	65,84,44
53,8	57,81,9	58,3	61,84,12	63,0	65,93,13
53,9	57,90,10	58,4	61,92,56	63,1	66,01,41
54,0	58,00	58,5	62,01,43	63,2	66,10,10
54,1	58,09,1	58,6	62,10,30	63,3	66,18,38
54,2	58,18,2	58,7	62,19,17	63,4	66,27,7
54,3	58,27,3	58,8	62,28,4	63,5	66,35,35
54,4	58,36,4	58,9	62,36,48	63,6	66,44,4
54,5	58,45,5	59,0	62,45,35	63,7	66,52,32
54,6	58,54,6	59,1	62,54,22	63,8	66,61,1
54,7	58,63,7	59,2	62,63,9	63,9	66,69,29
54,8	58,72,8	59,3	62,71,53	64,0	66,77,57
54,9	58,81,9	59,4	62,80,40	64,1	66,86,26
55,0	58,90,10	59,5	62,89,27	64,2	66,94,54
55,1	59,00	59,6	62,98,14	64,3	67,03,23
55,2	59,09,1	59,7	63,07,1	64,4	67,11,51
55,3	59,18,2	59,8	63,15,45	64,5	67,20,20
55,4	59,27,3	59,9	63,24,32	64,6	67,28,48
55,5	59,36,4	60,0	63,33,19	64,7	67,17,37
55,6	59,45,5	60,1	63,42,6	64,8	67,45,45
55,7	59,54,6	60,2	63,50,50	64,9	67,54,14
55,8	59,63,7	60,3	63,59,37	65,0	67,62,42
55,9	59,72,8	60,4	63,68,24	65,1	67,71,11
56,0	59,81,9	60,5	63,77,11	65,2	67,79,39
56,1	59,90,10	50,6	63,85,55	65,3	67,88,8
56,2	60,00	60,7	63,94,42	65,4	67,96,36
[illegible]5.7 VS	= 5 ☿	60,8	64,03,29	65,5	68,05,5
56,3	60,08,44/57	60,9	64,12,16	65,6	68,13,33
56,4	60,17,31	61,0	64,21,3	65,7	68,22,2
56,5	60,26,18	61,1	64,29,47	65,8	68,30,30
56,6	60,35,5	61,2	64,38,34	65,9	68,38,58
56,7	60,43,49	61,3	64,47,21	66,0	68,47,27
56,8	60,52,36	61,4	64,56,8	66,1	68,55,55
56,9	60,61,23	61,5	64,64,52	66,2	68,64,24
57,0	60,70,10	61,6	64,73,19	66,3	68,72,52
57,1	60,78,54	61,7	64,82,26	66,4	68,81,21
57,2	60,87,41	61,8	64,91,13	66,5	68,89,49
57,3	60,96,28	61,9	65,00	66,6	68,98,18
57,4	61,05,15	5.9 VS	= 5 ☿	66,7	69,46,06
57,5	61,14,2	62,0	65,08,28	66,8	69,15,15
57,6	61,22,46	62,1	65,16,56	66,9	69,23,43
57,7	61,31,33	62,2	65,25,25	67,0	69,32,12
57,8	61,40,20	62,3	65,33,53	67,1	69,40,40
57,9	61,49,7	62,4	65,42,22	67,2	69,49,9
58,0	61,57,51	62,5	65,50,50	67,3	69,57,37
		62,6	65,59,19	67,4	69,66,6
		62,7	65,67,47	67,5	69,74,34

VS	☿
67,6	69,83,3
67,7	69,91,31
67,8	70,00
6,0 VS	= 5 ☿
67,9	70.08,$\frac{1}{3}$
68,0	70,16,2
68,1	70,25
68,2	70,33,1
68,3	70,41,2
68,4	70,50
68,5	70,58,1
68,6	70,66,2
68,7	70,75
68,8	70,83,1
68,9	70,91,2
69,0	71,00
69,1	71,08,1
69,2	71,16,2
69,3	71,25
69,4	71,33,1
69,5	71,41,2
69,6	71,50
69,7	71,58,1
69,8	71,66,2
69,9	71,75
70,0	71,83,1
70,1	71,91,2
70,2	72,00
70,3	72,08,1
70,4	72,16,2
70,5	72,25
70,6	72,33,1
70,7	72,41,2
70,8	72,50
70,9	72,58,1
71,0	72,66,2
71,1	72,75
71,2	72,83,1
71,3	72,91,2
71,4	73,00
71,5	73,08,1
71,6	73,16,2
71,7	73,25
71,8	73,33,1
71,9	73,41,2
72,0	73,50
72,1	73,58,1
72,2	73,66,2
72,3	73,75
72,4	73,83,1
72,5	73,91,2
72,6	74,00
72,7	74,08,1
72,8	74,16,2
72,9	74,25
73,0	74,33,1
73,1	74,41,2
73,2	74,50
73,3	74,58,1
73,4	74,66,2
73,5	74,75
73,6	74,83,1
73,7	74,91,2
73,8	75,00
6,2 VS	= 5 ☿
73,9	75,08,$\frac{2}{31}$
74,0	75,16,4
74,1	75,24,6
74,2	75,32,8
74,3	75,40,10
74,4	75,48,12
74,5	75,56,14
74,6	75,64,16
74,7	75,72,18
74,8	75,80,20
74,9	75,88,2
75,0	75,96,24
75,1	76,04,26
75,2	76,12,28
75,3	76,20,30
75,4	76,29,1
75,5	76,37,3
75,6	76,45,5
75,7	76,53,7
75,8	76,61,9
75,9	76,69,11
76,0	76,77,13
76,1	76,85,15
76,2	76,93,17
76,3	77,01,19
76,4	77,09,21
76,5	77,17,23
76,6	77,25,25
76,7	77,33,27
76,8	77,41,29
76,9	77,50
77,0	77,58,2
77,1	77,66,4
77,2	77,74,6
77,3	77,82,8
77,4	77,90,10
77,5	77,89,12
77,6	78,06,14
77,7	78,14,16
77,8	78,22,18
77,9	78,30,20
78,0	78,38,22
78,1	78,46,24
78,2	78,54,26
78,3	78,62,28
78,4	78,70,30
78,5	78,79,1
78,6	78,87,3
78,7	78,95,3
78,8	79,03,7
78,9	79,11,9
79,0	79,19,11
79,1	79,27,13
79,2	79,35,15
79,3	79,43,17
79,4	79,51,19
79,5	79,59,21
79,6	79,67,23
79,7	79,75,25
79,8	79,83,27
79,9	79,91,29
80,0	80,00

SECOND MÉMOIRE

Sur les dilatations respectives du Mercure & de l'Esprit-de-Vin.

J'Ai eu occasion de rapporter, en traitant cette matiere, la correspondance donnée par M. Deluc, des dilatations relatives trouvées par lui avec celles que Micheli avoit trouvées auparavant. Je vais indiquer dans ce Mémoire les moyens de les rendre comparables.

Cette comparaison, pour être exacte, ne pourra être présentée qu'au moyen d'un grand nombre de réductions minutieuses. Les échelles de Micheli & de M. Deluc n'ont pas le même nombre de degrés; leur étendue n'est pas la même; le terme inférieur de graduation de l'une est différent de celui de l'autre: enfin, l'une de ces échelles présente des termes égaux de l'VS, réduit à des termes croissans du ☿, tandis que c'est le contraire dans celle de M. Deluc. On ne peut donc se dispenser, si on veut mettre ces deux échelles en état de pouvoir être comparées, de réduire les termes de l'une, & même l'échelle toute entiere, à l'expression de l'autre, & il faudra de plus renverser la réduction donnée par les expériences; ensorte que les deux échelles offrent la réduction de l'VS au ☿, ou celle du ☿ à l'VS, selon qu'on voudra adopter l'une ou l'autre.

Pour y parvenir, il sera nécessaire de dresser un tableau, composé de plusieurs colonnes, qui présente les correspondances suivantes:

1°. Le nombre de degrés de Micheli ☿, qui dans chaque latitude répond à un nombre de 10 degrés Micheli VS.

2°. La somme de chacun de ces termes ajoutés de Micheli ☿, correspondant à une somme de termes de 10 degrés Micheli VS.

3°. La réduction au thermometre de Deluc ☿, de tous les termes rapportés dans la colonne précédente, ensorte que tous ces termes soient entr'eux dans le même rapport que les termes de Micheli ☿, & suivant la même loi croissante.

4°. La somme de chacun des termes ajoutés de Micheli, réduite à l'échelle de Deluc ☿.

5°. Enfin

5°. Enfin la correfpondance de chacun des termes de Micheli VS, réduite à une fuite de termes égaux du thermomètre de Deluc VS.

Il réfultera de ce tableau une correfpondance exacte & fidele des degrés qui répondent fur les thermomètres de ☿ & de VS de Deluc, à chaque terme de 10 degrés Micheli VS, ou de fon équivalent fur le thermomètre de Micheli ☿. Alors j'oublierai entierement le thermomètre de Micheli, pour ne m'occuper que des réductions que j'en aurai faites aux thermomètres de Deluc ☿ & VS, lefquelles repréfenteront avec toute l'exactitude qu'on peut défirer, des termes des thermomètres de Micheli.

Le premier point à fixer, pour préparer cette réduction, eft de placer fur le thermomètre de Deluc ☿ la correfpondance du point inférieur du thermomètre de Micheli VS; quand cela fera fait, je connoîtrai facilement le rapport de l'échelle entiere de Deluc avec le nombre de degrés de Micheli qui lui répond.

Le rapport fondamental duquel nous devons partir, eft, que 110, $\frac{2}{5}$ degrés du thermomètre de VS, de Micheli, répondent à l'échelle entiere de M. Deluc, ou à l'intervalle qui eft entre les points de la glace fondante & de l'eau bouillante, divifé en 80 degrés fur le thermomètre de Deluc.

D'après ce rapport, 110,40 — 0,40 = 110 degrés Micheli VS, font égaux, à 80 — 0,2899 = 79,7101 Deluc VS, & ils font encore égaux à 80 — 0,3904 = 79,6096 Deluc ☿. Cette derniere réduction eft faite d'après la confidération que dans le thermomètre de Micheli VS, les degrès de la feconde dixaine au-deffous du *Tempéré* font à ceux du thermomètre de Micheli ☿, dans le rapport de 10 à 13, 46 $\frac{2}{7}$. Ce fera donc 0,3904 au-deffus de 0 du thermomètre de Deluc ☿, = 0,2899 Deluc VS, qui répondra au 10e. degré au-deffous du *Tempéré* du thermomètre de Micheli VS, = 12,93 $\frac{1}{7}$ au-deffous du *Tempéré* de Micheli ☿.

110 degrés Micheli VS, ou 112,93 $\frac{1}{7}$ Micheli ☿, à partir en defcendant du terme fupérieur, étant égaux à 79,6096 Deluc ☿, les 10 degrés de Micheli VS qui font immédiatement au-deffous du *Tempéré*, vaudront, dans la proportion de 10 à 12,93 $\frac{1}{7}$, qui a lieu dans cette latitude, 9,1171 Deluc ☿. Ces 9,1171, feront ajoutés à 0,3904 du terme inférieur, & le fecond terme de cette progreffion fera 9,5075, correfpondant au *Tempéré* de Micheli.

Dans l'intervalle au-deffous de 0,3904 Deluc ☿, répondant au 10e. degré au-deffous du *Tempéré* de Micheli, il faudra fouftraire ces 0,3904, au lieu

de les ajouter, parce que ces 0,3904 ſont au-deſſous du 10e. degré de Micheli, au-deſſous du *Tempéré*. Ainſi le terme ſuivant de la progreſſion de 10 à 20 Micheli, au-deſſous du *Tempéré*, étant 9,4931, il deviendra 9,4931 — 0,3904 = 9,1027 Deluc ☿.

On pouſſera cette progreſſion juſqu'au terme ſupérieur, en obſervant d'avoir égard aux proportions de dilatations aſſignées à chaque latitude, & on en fera de même au-deſſous du *Tempéré* de Micheli, juſqu'au bas de l'échelle.

Juſqu'à préſent, nous n'aurons obtenu les termes correſpondans à des termes de Micheli VS & ☿, que ſur le thermomètre de Deluc ☿. Il manque à ces rapports la correſpondance de ces mêmes termes de Micheli avec les termes analogues du thermomètre de Deluc VS. Il faut la chercher, ſans cela la Table que je veux dreſſer feroit incomplette.

110,40 degrés Micheli VS ſont égaux, à 80 degrés Deluc VS. Donc 0,40 Micheli VS = 0,2899 Deluc VS. Donc 80 - 0,2899 = 79,7101 Deluc VS, à diviſer en 11 termes, dont chacun ſera un peu moins de 7,2464 Deluc VS, répondant à un intervalle de 10 degrés du thermomètre de Micheli VS.

Ces diverſes opérations me donneront la Table N°. I, dans laquelle tous les termes des thermomètres de Micheli VS & ☿ feront réduits à des termes des thermomètres de Deluc ☿ & VS. (Voyez Table I, à la ſuite de ce Mémoire.)

1. La premiere colonne préſente des intervalles égaux de 10 degrés chacun du thermomètre de Micheli VS, tant au-deſſus qu'au deſſous du *Tempéré*.

2. Loi croiſſante des rapports de dilatation du ☿, ſur le VS. Cette loi eſt 7,60 pour le ☿, dans l'intervalle qui répond du 100e. au 90e. degré au-deſſus du *Tempéré* de Micheli VS. Elle va en augmentant d'un terme à l'autre, en montant, en ajoutant toujours 0,53 $\frac{1}{3}$ à la ſomme du terme précédent.

3. Somme de chaque terme, à ajouter au terme précédent.

4. Somme de chaque terme de Micheli ☿, répondant à une ſomme de termes de Micheli VS.

5. Réduction au thermomètre de Deluc ☿, des termes de Micheli ☿, (Colonne II.) & loi croiſſante à ajouter à chacun des termes inférieurs.

6. Somme de chaque terme, à laquelle eſt ajoutée la loi croiſſante, le tout réduit à l'expreſſion de Deluc ☿. (Réduction de la colonne III).

7. Somme réduite au thermomètre de Deluc ☿, des termes additionnés de Micheli VS, (répondant à la colonne IV).

8. Réduction au thermomètre de Deluc VS, de la ſuite des termes de 10 degrés chacun du thermomètre de Micheli VS. Ce terme eſt conſtamment de 7,2464, un peu moins, degrés Deluc VS, pour 10 degrés Micheli VS.

Obſervations ſur la Table N°. I.

On remarquera que dans les colonnes V, VI, VII & VIII, on ne voit point la même uniformité qui ſe trouve dans la progreſſion de Micheli. Cela vient de ce que les décimales dont je me ſuis ſervi dans ces calculs, pour tant qu'elles ſoïent ſubdiviſées, ne peuvent jamais quadrer parfaitement avec les fractions employées par Micheli. C'eſt ce qui m'a obligé à altérer de tems en tems la progreſſion, & de rejetter $\frac{1}{10000}$e ſur un ſeul terme, afin d'éviter des fractions ultérieures; mais cette altération ne va jamais au-delà de $\frac{1}{10000}$e de degré; différence qu'on peut regarder comme nulle, & dont la cauſe eſt connue.

J'ai averti que dans la colonne VII, entre le 10e ou le 20 degré au-deſſous du Tempéré de Micheli, il falloit ſouſtraire 0,3904, au lieu de les ajouter. Il en ſera de même à la colonne ſuivante, pour la quantité de 0,2899 VS, équivalent de 0,3904 ☿, & dans cet endroit ce ſera 7,2464 — 0,2899=6,9566, le thermomêtre de Deluc VS étant réglé par les mêmes points que celui de ☿, ſavoir 0 & 80.

Dans la cinquieme colonne les dilatations relatives de l'VS & du ☿, ſont comme 5,3574 à 7,2464, pour l'intervalle qui eſt entre le 100e & le 90e degré Micheli VS. Cette dilatation du ☿ relativement à l'VS, devient plus grande à meſure qu'on s'éloigne du terme ſupérieur. Cette loi croiſſante & réguliere eſt pour le terme ſuivant, en deſcendant de 5,3574 + 0,3759 = 5,7333. (Je l'ai faite quelquefois de 0,3760, parce que cette dilatation eſt plus grande que 0,3759, & moindre que 0,3760.) La loi de dilatation eſt pour le terme ſuivant, en deſcendant de 5,3574 + 0,3759 = 5,7333, & pour chaque terme ſuivant la même quantité 0,3759, ou 0,3760, ajoutée à la ſomme du terme précédent.

La colonne ſuivante préſente la ſomme de chacun des termes ajoutés à la loi croiſſante, laquelle doit être ajoutée au terme ſuivant.

La VIIe. contient la ſomme de chaque terme de Deluc ☿ qui répond à une ſomme de dixaines de degrés de Micheli VS.

Enfin, la VIIIe. offre la correſpondance en degrés de Deluc VS, de tous les termes de Deluc ☿ rapportés dans la colonne précédente, & ſelon la proportion de dilatations fixées par Micheli.

J'ai déja fait obſerver que dans les quatre dernieres colonnes de cette Table on ne trouve point une parfaite reſſemblance entre la loi croiſſante des dilatations relatives, & celles que Micheli nous a donnée. J'en ai dit la raiſon, & la différence infiniment petite qui s'y trouve ne pourra fournir matiere à conteſter

mes réſultats. Dans la Ve. colonne, la loi croiſſante eſt pour chaque terme quelquefois 0,3759, & quelquefois 0,3760, & cette différence porte ſur les deux colonnes ſuivantes, qui dérivent de ce calcul fondamental. Dans la derniere colonne, chaque terme eſt augmenté de 7,2464, un peu moins, provenant de $\frac{80 - 0,2899 = 79,7101.}{11}$ Dans ces colonnes, où les décimales ne peuvent ſe prêter à exprimer dans la plus grande exactitude les rapports de dilatation de la même maniere que l'a faite Micheli; j'ai retranché quelquefois $\frac{1}{10000}$e d'un terme à l'autre, afin de trouver la ſomme juſte au dernier terme.

Cette Table, ainſi dreſſée, offrira la réduction aux thermométres de Deluc ☿ & VS, de tous les points que Micheli a comparés ſur ces thermométres de VS & de ☿, ainſi que la correſpondance ſur ces quatre thermométres des dilatations comparées pour toutes les latitudes.

La progreſſion, ou la loi croiſſante du ☿, ſur le VS, que j'ai réduite au thermométre de Deluc ☿, eſt réguliere, & parfaitement ſemblable à celle de Micheli, ſauf la petite différence que j'ai fait remarquer. Cette progreſſion, qui croit de 0,3759, ou 3760, pour chaque intervalle de 10 degrés Micheli VS, eſt dans la même proportion avec 5,3574, que $0,53\frac{1}{3}$ eſt avec 7,60. Donc elle eſt véritablement repréſentative de celle qui exprime la loi croiſſante de Micheli.

Cette Table, quoiqu'elle correſponde parfaitement à celle de Micheli, eſt cependant inſuffiſante pour mon objet, qui conſiſte à comparer les dilatations relatives de Micheli à celles de M. Deluc. Cela vient de ce que dans la Table I, les points de comparaiſon portent ſur des nombres rompus, au lieu de répondre à une ſuite de nombres quinaires de ce même thermométre, condition eſſentielle pour offrir cette comparaiſon. On obtiendra cette correſpondance, en tirant de cette premiere Table les rapports qui repoſent ſur des termes de cinq degrés chacun du thermométre de Deluc ☿, & cela en obſervant les proportions de dilatation propres à chaque intervalle intermédiaire. On y parviendra par cette voie.

Je veux réduire le premier intervalle de 5 degrés, de 80 à 75 Deluc ☿. Je ne trouve point dans la Table I le 75e degré de Deluc; mais j'y trouve le 74,6426 Deluc ☿, répondant au 72.7536 Deluc VS. En ajoutant 0,3574 à 74,6426; cette derniere quantité ſera élevée au 75e degré Deluc ☿. Il ne s'agira plus que de réduire ces 0,3574 Deluc ☿ à la quantité correſpondante du thermomêtre de Deluc VS, d'après le rapport 5,3574 ☿ = 7.2464 VS. Le produit ſera 0,4834, lequel étant ajouté à 72,7536, donnera 73,2370, pour la correſpondance de l'VS au 75e de Deluc ☿.

En continuant ces opérations d'après les mêmes principes, on formera une nouvelle Table, qui montrera les rapports de l'VS à chaque terme de 5 degrés du thermomètre de Deluc ☿. (Voyez Table II.)

C'est en vain qu'on s'attendroit à trouver dans cette Table la régularité de celle de Micheli. La transplantation, (si j'ose m'exprimer ainsi) que j'ai fait des termes de Micheli a dénaturé les rapports qu'il a fixés. Son échelle, de 0 à 100, est composée de 11 termes, qui donnent 10 intervalles de quantités de ☿, répondant à des intervalles de 10 degrés chacun du thermomètre de VS. Ces 10 intervalles en fournissent 9 autres de loi croissante. La réduction de la Table II change tout le systême. Ici ce ne sont plus 10 termes qui admettent des rapports différens de dilatation; cette dilatation change 16 fois de proportion; car en divisant les 80 degrés du thermomètre de Deluc, en intervalles de cinq degrés chacun, cette échelle aura 17 termes, 16 intervalles intermédiaires, exprimant la quantité de dilatation de l'VS relativement à 5 degrés de Deluc ☿, & 15 autres intervalles représentant la loi croissante. Aussi voyons-nous que la colonne de la loi croissante forme une serie qui n'est nullement réguliere. Au lieu de présenter des termes égaux, ces termes sont augmentés, diminués; quelquefois un terme augmenté d'une maniere immodérée, se trouve suivi d'un autre, réduit presque à rien. Cela vient de ce qu'il arrive quelquefois que deux termes consécutifs de Deluc VS, répondant à des termes de 5 degrés Deluc ☿, & dont le second devroit recevoir un accroissement, se trouvent l'un & l'autre dans une latitude, où suivant le systême de Micheli, il n'y a point d'accroissement. Cette anomalie se rencontre au 10e & 15 degré Deluc ☿ au-dessus de 0, qui doivent être pris tous deux dans un seul & même intervalle de Micheli, où le ☿ est à l'VS comme 8,7412 est à 7,2464. On en trouve encore des exemples aux 20 & 25e degré, aux 35e & 40e, aux 50e & 55e; & enfin du 74,6426 au 80e. Toutes ces disparates occasionnent un bouleversement qui contrarie le systême de Micheli & le rend incapable de se prêter à un autre nombre de termes, sans être dérangé.

Cette progression, toute irréguliere qu'elle sera, si on la transporte à des termes autres que ceux pour lesquels elle a été calculée, est cependant la véritable progression de Micheli. Mais si Micheli eût fait ses expériences sur des thermomètres gradués comme ceux de M. Deluc, & qu'il eût donné les points correspondans à des intervalles de 5 degrés du thermomètre de ☿, divisé en 80 degrés, les résultats auroient été différens. Le calcul pourra donner cette Table telle que Micheli l'auroit formée, s'il eût procédé comme M. Deluc. Cette Table sera imitative de celle de Micheli, sans cependant lui être semblable.

Dans la progreſſion de Micheli, (Table II.) les termes qui répondent de 0 à 5 & de 75 à 80, ſont 3,9537 & 6,7630 Deluc VS. On ne pourra employer ces deux rapports à la fois; car, comme je l'ai remarqué, la progreſſion de Micheli n'eſt compoſée que de 10 termes, ou intervalles, tandis qu'il y en aura 16, ſi on veut la plier au ſyſtême de M. Deluc. Je vais développer ceci par une preuve ſenſible.

La différence des termes ſupérieurs & inférieurs de la progreſſion de Micheli, exprimée au thermomêtre de Deluc, eſt 6,7630 — 3,9537 = 2,8093. (La ſomme des termes de la loi croiſſante, Table II, eſt exactement la même.) La ſérie de Micheli eſt faite de maniere que d'un terme à l'autre l'augmentation, ou la loi croiſſante, eſt toujours la même quantité, ($0,53\frac{1}{3}$). Pour imiter cette progreſſion de Micheli, il faudroit diviſer cet excédent en 15 parties, ce qui donneroit $\frac{2,8093 = 0,1873,}{15}$ un peu moins. En conſtruiſant la Table d'après ce ſyſtême, on trouvera, à la vérité, qu'au 15e terme de cette progreſſion on eſt arrivé à 6,7632, qui ne differe de 6,7630 que d'une très-petite fraction, ce qui ſatisfait à une partie de la queſtion; mais ſi on veut remplir l'autre condition, qui conſiſte à additionner les ſommes de ces 15 termes, en y joignant le premier terme 3,9537; alors ces ſommes réunies s'éleveront à 85,7532 degrés, tandis que l'échelle entiere n'en peut comporter que 80. Cela prouve donc qu'une ſérie de dilatations calculée pour un nombre donné de termes ne peut convenir à une ſérie dont le nombre des termes n'eſt pas le même.

Il faudra s'y prendre d'une autre maniere, ſi on veut conſtruire la Table de Micheli, adaptée à l'échelle de Deluc, que je propoſe. Ce que j'ai dit plus haut doit faire comprendre que les termes 6,7630 & 3,9537 ne peuvent être dans le même rapport; car dans la Table où ces deux nombres ſe trouvent enſemble, les degrés de Micheli qui répondent à ſon échelle entiere, n'ont eſſuié que 10 fois un décroiſſement, tandis que dans l'échelle que je veux conſtruire, ce terme ſupérieur doit décroitre 15 fois. L'excédent, qui dans la Table de Micheli a été diviſé en un moindre nombre de termes, étant diviſé par un plus grand nombre, donnera des ſommes dont chacune ſera moindre; mais la réunion de ces ſommes formera toujours une quantité plus grande que 80 degrés, à quoi ſe borne l'échelle de M. Deluc. Cette application doit donc être modifiée.

En recherchant cette loi croiſſante, il ne faut point perdre de vue ce que je viens de dire, que les nombres 6,7630 & 3,9537, ne peuvent ſubſiſter enſemble, d'où il ſuit qu'en partant de l'un de ces nombres, & enſuivant une

progreſſion uniforme, le nombre qui eſt l'autre extrême de la progreſſion ſera changé pour un autre.

On aura donc deux différentes échelles de comparaiſon, ſuivant qu'on partira de l'un ou l'autre de ces nombres. Je vais donner ces deux échelles; chacún choiſira celle qui lui plaira le mieux.

Le premier terme de la progreſſion étant 3,9537, il doit y avoir encore 15 termes pour en faire une progreſſion imitative de celle de Micheli. Ces 16 termes font enſemble 3,9537 ✠ 16 = 63,2592 ✠ 16,7408 = 80. Cet excédent de 16,7408, doit être diviſé en 15 termes, d'une progreſſion croiſſante, & non d'une maniere égale. Il faut conſidérer ici que chaque terme de la progreſſion eſt ajouté au terme précédent avec un accroiſſement. Donc le premier terme eſt 0, le ſecond 1, le troiſieme 3, le quatrieme 7, le cinquieme 15 &c., & le quinzieme enfin, eſt 120, ſomme d'une ſuite de termes en proportion arithmétique de 1 à 15, ajoutés l'un & l'autre. Donc en diviſant par 120 cet excédent de 16,7408, le probléme ſera réſolu. On aura alors $\frac{16,7408 = 0,1395}{120}$, un peu plus, & la progreſſion ſera pour le premier terme 3,9537; pour le ſecond 3,9537 ✠ 0,1395 = 4,0932; pour le troiſieme 3,9537 ✠ 3 fois 0,1395 = 4,3722 &c. Enfin le dernier terme ſera 3,9537 ✠ 15 fois 0,1395 = 6,0464, en y ajoutant la petite fraction qu'il y avoit en ſus de 0,1395. Ces 16 termes étant additionnés, il en réſultera la ſomme de 80 degrés, qui conſtituent l'échelle de M. Deluc.

On trouvera dans la Table III, A, l'échelle conſtruite ſuivant ce procédé; mais ſi on veut la conſtruire d'après le terme ſupérieur 6,7630, alors ce ſera l'échelle B, de la même Table. Elle ſera donnée par la méthode ſuivante.

Il eſt plus aiſé de trouver l'échelle A que l'échelle B Dans la premiere, le terme connu 3,9537 eſt compris 16 fois & au-delà dans l'échelle, & l'excédent de ces 16 termes étant diviſé par 120, indique d'abord la loi croiſſante. Mais dans l'échelle que je cherche à conſtruire, le terme 6,7630 n'eſt pas 16 fois dans la totalité de l'échelle de 80 degrés; il s'agit au contraire de trouver une progreſſion décroiſſante, calculée de maniere que les 16 termes réunis forment la totalité de l'échelle, ou 80 degrés. Le terme 6,7630, comprend donc tout enſemble & le terme inférieur, & tous les accroiſſemens qu'il a pris ſucceſſivement pour s'élever à cette quantité. Séparer ce terme des accroiſſemens qu'il a pris, paroîtra peut-être au premier coup-d'œil une difficulté inſoluble par l'arithmétique vulgaire; il eſt cependant un procédé ſimple pour réſoudre ce probléme.

Je suppose que la loi croissante soit 0,2300. Je construis mon échelle d'après cette supposition, & je trouve que dans ce cas le terme inférieur est, 3,3130, & que les 16 termes font ensemble 80,6080. Cette quantité est trop grande, & elle doit être réduite à 80. Il sera facile de le faire, si on considere que cette quantité excédente est repartie en 15 termes croissans en proportion arithmétique, & qu'elle doit être divisée en 120 parties. Donc $\frac{0,6080}{120} = 0,0050\frac{2}{3} + 2,300 = 0,2350\frac{2}{3}$. Donc la loi croissante sera $0,2350\frac{2}{3}$. Donc en soustraiant 15 fois cette quantité de terme en terme de 6,7630; j'arriverai au terme inférieur 3,2370, que j'ai obtenu dans la Table III. B. Cette suite de 16 termes formera une progression croissante de 3,2370 à 6,7630, & la somme de tous ces termes sera 80.

Si au lieu de 0,2300, j'eusse supposé 0,2000, alors le terme inférieur auroit été 3,7630, quantité trop grande, puisque les 16 termes additionnés auroient donné 84,2080 degrés. Cet essai m'auroit également indiqué ce que je cherchois, puisque $\frac{4,2080}{120} = 350\frac{2}{3}$. Or $0,2000 + 350\frac{2}{3} = 2350\frac{2}{3}$, comme $0,2300 + 50\frac{2}{3} = 2350\frac{2}{3}$, ce qui prouve qu'une supposition quelconque fournira les moyens de découvrir la loi croissante.

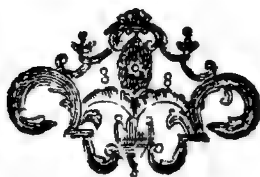


TABLE I.

Dilatations relatives de l'VS & du ☿, suivant Micheli.

Micheli ☿	Progression croissante.	A soustraire.	Micheli ☿	Deluc ☿ loi croissante.	Deluc ☿ somme.	Deluc ☿	Deluc VS.
100 . .	. . . . . . 7,60	100 . . 7,60 . .	100	. . . . . 5,3574 .	 5,3574	80 . .	80 . .
90 . .	. . . . . . 7,60 + 0,53 ⅓ .	92,40 . . 8,13 ⅓ .	92,40	. . . . . 5,3574 } 0,3759 } .	 5,7333	74,6426	72,7536
80 . .	. . . . . . 8,13 ⅓ + 0,53 ⅓	84,26 ⅔ . 8,66 ⅔ .	84,26 ⅔	. . . . . 5,7333 } 0,3760 } .	 6,1093	68,9093	65,5073
70 . .	. . . . . . 8,66, ⅔ + 0,53 ⅓	75,60 . . 9,20 . .	75,60	. . . . . 6,1093 } 0,3760 } .	 6,4853	62,8000	58,2609
60 . .	. . . . . . 9,20 + 0,53 ⅓ .	66,40 . . 9,73 ⅓ .	66,40	. . . . . 6,4853 } 0,3759 } .	 6,8612	56,3147	51,0145
50 . .	. . . . . . 9,73 ⅓ + 0,53 ⅓	56,66 ⅔ . 10,26 ⅔ .	56,66 ⅔	. . . . . 6,8612 } 0,3760 } .	 7,2372	49,4535	43,7682
40 . .	. . . . . . 10,26 ⅔ + 0,53 ⅓	46,40 . . 10,80 . .	46,40	. . . . . 7,2372 } 0,3760 } .	 7,6132	42,2163	36,5218
30 . .	. . . . . . 10,80 + 0,53 ⅓ .	35,60 . . 11,33 ⅓ .	35,60	. . . . . 7,6132 } 0,3760 } .	 7,9892	34,6031	29,2754
20 . .	. . . . . . 11,33 ⅓ + 0,53 ⅓	24,26 ⅔ . 11,86 ⅔ .	24,26 ⅔	. . . . . 7,9892 } 0,3760 } .	 8,3652	26,6139	22,0291
10 . .	. . . . . . 11,86 ⅔ + 0,53 ⅓	12,40 . . 12,40 . .	12,40	. . . . . 8,3652 } 0,3760 } .	 8,7412	18,2487	14,7827
0 . .	. . . . . . 12,40 + 0,53 ⅓ .	0,00 . . 12,93 ⅓ .	0,00	. . . . . 8,7412 } 0,3759 } .	 9,1171	9,5075	7,5363
10 . .	. . . . . .	12,93 ⅓ . .	12,93 ⅓	. . . . .	. . . .	0,3904	0,2899
10,40 .	. . . . . . 12,93 ⅓ + 0,53 ⅓	. . . . . 13,46 ⅔ .	0,3054 ⅓	. . . . . 9,1171 } 0,3760 }	 9,4931	0,0000	0,0000
20 . .	. . . . . . 13,46 ⅔ + 0,53 ⅓	26,40 . . 14,00 . .	26,40	. . . . . 9,4931 } 0,3760 } .	 9,8691	9,1027	6,9566
30 . .	. . . . . . 14,00 + 0,53 ⅓ .	40,40 . . 14,53 ⅓ .	40,40	. . . . . 9,8691 } 0,3759 } .	 10,2450	18,9718	14,2030
40 . .	. . . . . . 14,53 ⅓ + 0,53 ⅓	54,93 ⅓ . 15,06 ⅔ .	54,93 ⅓	. . . . . 10,2450 } 0,3760 } .	 10,6210	29,2168	21,4494
50 . .	. . . . . . 15,06 ⅔ + 0,53 ⅓	70,00 . . 15,60 . .	70,00	. . . . . 0,6210 } 0,3760 } .	 10,9970	39,8378	28,6958
60 . .	. . . . . . 15,60 + 0,53 ⅓ .	85,60 . . 16,13 ⅓ .	85,60	. . . . . 10,9970 } 0,3760 } .	 11,3730	50,8348	35,9422
70 . .	. . . . . . 16,13 ⅓ + 0,53 ⅓	101,73 ⅓ . 16,66 ⅔ .	101,73 ⅓	. . . . . 11,3730 } 0,3759 } .	 11,7489	62,1078	43,1886
80 . .	. . . . . . 16,66 ⅔ + 0,53 ⅓	118,40 . 17,20 .	118,40	. . . . . 11,7489 } 0,3760 } .	 12,1249	73,8567	50,4350
90 . .	. . . . . . 17,20 + 0,53 ⅓ .	135,60 . 17,73 ⅓ .	135,60	. . . . . 12,1249 } 0,3760 } .	 12,5009	85,9816	57,6814
100 . .	. . . . . .	153,33 ⅓ .	153,33 ⅓	. . . . .	. . . .	98,4825	64,9278

TABLE II.

Diviseurs.	Termes de Deluc ☿	Dilatations proportionnelles ☿.	Dilatations proportionnelles VS	Somme de chaque terme.	Rapport de l'VS au ☿.	Loi croissante.
5,3574	80 . .	80	80	80 . . .		
5,3574	75 . .	74,6426 + 0,3574.	72,7536 + 0.4834	73,7630	6,7630	0.4118
5,7333	70 . .	68,9093 + 1,0907	65,5073 + 1,3785	66,8858	6,3512	0,3272
6,1093	65 . .	62,8000 + 2,2000	58,2609 + 2,6009	60,8618	6,0240	0,2945
6,4853	60 . .	62,8000 — 2,8000	58,2609 — 3,1286	55,1323	5,7295	0,2232
6,4853	55 . .	56,3417 — 1,3417	51,0145 — 1,3885	49,6260	5,5063	0,2257
6,8612	50 . .	49,4335 + 0,5465.	43,7682 + 0,5772	44,3454	5,2806	0,2442
7,2372	45 . .	42,2163 + 2,7837	36,5218 + 2,7872	39,3090	5,0364	0,1397
7,6132	40 . .	42,2163 — 2,2163	36,5218 — 2,1095	34,4123	4,8967	0,1376
7,6132	35 . .	34,6031 + 0,3969.	29,2754 + 0,3778	29,6532	4,7591	0,2063
7,9892	30 . .	26,6139 + 3,3861	22,0291 + 3,0713	25,1004	4,5528	0,0177
7,9892	25 . .	26,6139 — 1,6139	22,0291 + 1,4638	20,5653	4,5351	0,2043
8,3652	20 . .	18,2487 + 1,7513	14,7827 + 1,4518	16,2345	4,3308	0,0648
8,7412	15 . .	18,2487 — 3,2487	14,7827 — 2,8142	11,9685	4,2660	0,2421
8,7412	10 . .	9,5075 + 0,4925	7,5363 + 0,4083	7,9446	4,0239	0,0330
9,1171	5 . .	9,5075 — 4,5075	7,5363 — 3,5826	3,9537	3,9979	0,0372
. . . .	0 . .	. . . . . .	. . . . . .	0,0000	3,9537	0,1288
9,4931	5 . .	9,1027 — 4,1027	6,9566 — 3,1317	3,8249	3,8249	0,0344
9,8691	10 . .	9,1027 + 0,8973	6,9566 + 0,6588	7,6154	3,7905	0,1192
9,8691	15 . .	18,9718 — 3,9718	14,2030 — 2,9163	11,2867	3,6713	0,0277
10,2450	20 . .	18,9718 + 1,0282	14,2030 + 0,7273	14,9303	3,6436	

A TABLE III. B

A

Loi croissante.	Somme des termes.	Deluc VS.	Deluc ☿
		80 . . .	80 . .
0,1395	6,0464	73,9536	75 . .
0,1395	5,9069	68,0467	70 . .
0,1396	5,7674	62,2793	65 . .
0,1395	5,6278	56,6515	60 . .
0,1395	5,4813	51,1632	55 . .
0,1395	5,3487	45,8145	50 . .
0,1395	5,2092	40,6053	45 . .
0,1395	5,0697	35,5356	40 . .
0,1395	4,9302	30,6054	35 . .
0,1395	4,7907	25,8417	30 . .
0,1395	4,6512	21,1635	25 . .
0,1395	4,5117	16,6518	20 . .
0,1395	4,3722	12,2796	15 . .
0,1395	4,2327	8,0469	10 . .
0,1395	4,0932	3,9537	5 . .
0,1395	3,9537	0,0000	0 . .
0,1395	3,8142	3,8142	5 . .
0,1395	3,6747	7,4889	10 . .
0,1395	3,5352	11,0241	15 . .
	3,3957	14,4198	20 . .

B

Loi croissante.	Somme des termes.	Deluc VS	Deluc ☿
		80 . .	80 . .
0,2350 1/3	6,7630	73,2370	75 . .
0,2350 1/3	6,5279,1	66,7091	70 . .
0,2350 1/3	6,2928,2	60,4162	65 . .
0,2350 1/3	6,0578,0	54,3584	60 . .
0,2350 1/3	5,8227,1	48,5357	55 . .
0,2350 1/3	5,5876,2	42,9480	50 . .
0,2350 1/3	5,3526,0	37,5954	45 . .
0,2350 1/3	5,1175,1	32,4779	40 . .
0,2350 1/3	4,8824,2	27,5954	35 . .
0,2350 1/3	4,6474,0	22,9480	30 . .
0,2350 1/3	4,4123,1	18,5357	25 . .
0,2350 1/3	4,1772,2	14,3584	20 . .
0,2350 1/3	3,9422,0	10,4162	15 . .
0,2350 1/3	3,7071,1	6,7091	10 . .
0,2350 1/3	3,4720,2	3,2370	5 . .
0,2350 1/3	3,2370,0	0,0000	0 . .
0,2350 1/3	3,0019,1	3,0019	5 . .
0,2350 1/3	2,7668,2	5,7688	10 . .
0,2350 1/3	2,5318,0	8,3006	15 . .
	2,2967,1	10,5973	20 . .



TABLE
DES MÉMOIRES
CONTENUS DANS CE TROISIEME VOLUME.

FIN DE LA TABLE.

E R R A T A.

Pag. --- *lign.*
130 --- 28. dans le tranchement des couches, *lisez* dans le tranchant des couches.
132 --- 18. plus facilement encore, *lisez* plus foiblement encore.
139 --- 1. Lythantrax terreux, *lisez* Lythantrax terreus.
178 --- 2. composé du quartz, *lisez* composé de quartz.
--- --- 6. graniteuses, *lisez* graniteuse.
179 --- 10. sont formées, *lisez* sont formés.
184 --- 10. longitudinaliter natus, *lisez* longitudinaliter enatus.
186 --- 26. & laissant après l'ustion, *lisez* & laissent après l'ustion.
187 --- 16. sur la terre & l'origine, *lisez* sur la nature & l'origine.
205 --- 26. que nous avons déja fait mention ailleurs, *lisez* que nous avons déja fait connoître ailleurs.
241 --- 10. est fermée par une pierre calcaire, *lisez* est formée par une pierre calcaire.
243 --- 2. une de plus riche, *lisez* une des plus riche.
--- --- 18. se trouve enfoncé, *lisez* se trouve enfoncée.
246 --- 17. des granitz, *lisez* des granits.
250 --- 7 & 8 mais je croirois plutôt que c'est le fer comme dans toutes les *terres d'ombre*, *lisez* mais je croirois plutôt que c'est au fer comme toutes les *terres d'ombre*.
251 --- 21. sont changés en une pierre siliceuse blanche, *lisez* & sont changés en une pierre siliceuse blanche
260 --- 23. mélées de guangue, *lisez* mêlées de guangues.
261 --- 9. & qui se trouve alors encastrée, *lisez* & qui se trouve alors encastré.
264 --- 9 & 10. (C'est la *même en forme de cire d'Espagne de Born*), *lisez* (C'est la *mine en forme de cire d'Espagne de Born*.
266 --- 5. Le *Rathansberg*, *lisez* Le *Rathausberg*.
270 --- 2. *les cornes spathiques*, lisez *les cornées spathiques*.
281 --- 14. *Pinus larynx*, lisez *Pinus laryx*.
286 --- 29. jusqu'à 200 toises, *lisez* jusqu'à 20 toises.
287 --- 18. ou stalactite, *lisez* ou stalactique.
283 --- derniere ligne de la note de la page 283, *Oberdentsche*, lisez *Oberdeutsche*.

Plusieurs autres fautes d'impression qui sont de quelque importance, puisqu'elles peuvent nuire au sens, eussent dû être relevées; mais le tems ayant manqué à cet effet, on prie le Lecteur instruit d'y suppléer par son attention, & de les corriger lui-même à sur & à mesure, en lisant les Mémoires que cet errata concerne.



